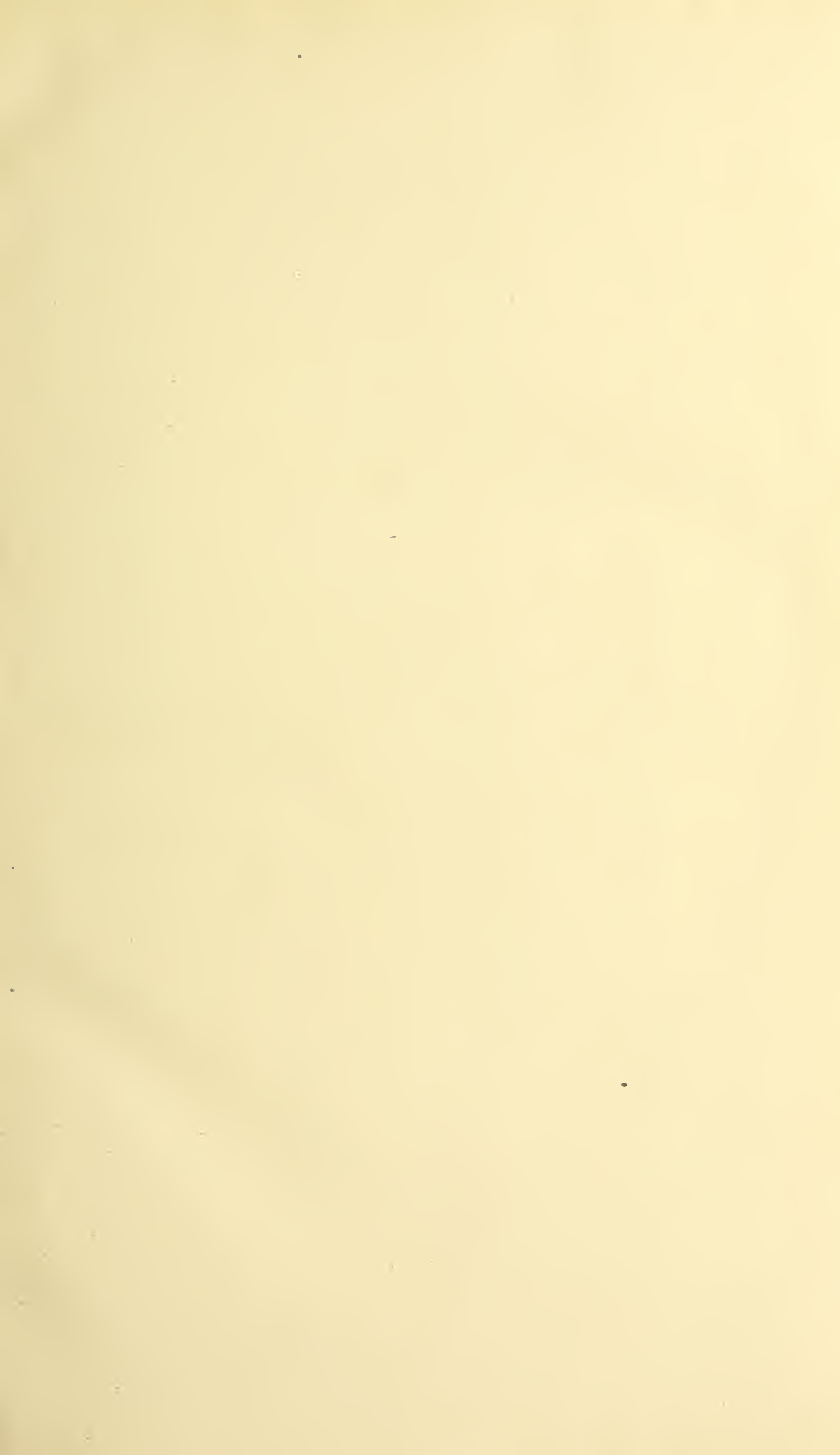










Syst[illegible] der sy[illegible]schen Philosophie

He[illegible]pencer.

Autoris[illegible]che Ausgabe

[illegible]etter,
Professor an der [illegible]n Hochschule in Dresden.

Band I.

Grundlagen der Philosophie.

Preis Mk. 12.—.

Band II. III.

Die Principien der Biologie.

Zwei Bände mit dreihundert Holzschnitten.

Preis Mk. 24.—.

Band IV. V.

Die Principien der Psychologie.

Zwei Bände mit mehreren Holzschnitten.

Preis Mk. 27.—.

Band VI. VII. VIII. IX. 1.

Die Principien der Sociologie.

I. II. III. IV. Band 1. Abth.

Preis Mk. 46.—.

Band X. 1. Abth.

Die Principien der Ethik. I. Theil. 1. Abth.

Die Thatsachen der Ethik.

Preis Mk. 9.—.

Band XI. 1. Abth.

Die Principien der Ethik. II. Theil 1. Abth.

(IV. Theil) Gerechtigkeit.

Preis Mk. 8.—.

K. Hofbuchdruckerei Zu Guttenberg (Carl Grüninger), Stuttgart.

Centralblatt

für

Mineralogie, Geologie und Palaeontologie

in Verbindung mit dem

Neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie

herausgegeben von

M. Bauer, in Marburg,
E. Koken, in Tübingen,
Th. Liebisch in Göttingen.

Jahrgang 1904.

Mit zahlreichen Figuren.



STUTTGART.
E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Nägele).
1904.

Druck der K. Hofbuchdruckerei Zu Gutenberg (Klett & Hartmann), Stuttgart.

Inhalt.

Original-Mittheilungen an die Redaction.

Besprechungen.

Versammlungen und Sitzungsberichte.

Miscellanea.

Personalia.

Sachregister
zum Centralblatt für Mineralogie etc. 1904.

Die Original-Mittheilungen sind *cursiv* gedruckt.

*

Original-Mittheilungen an die Redaction.

Zur Geologie des südöstlichen Boliviens.

Von **G. Steinmann**, **H. Hoek** und **A. v. Bistram**.

Potosí, den 10. November 1903.

In den Monaten September und Oktober haben wir einige Theile des nördlichen Argentiniens und den südöstlichen Theil Bolivias bereist und möchten über einige wichtigere Ergebnisse dieser Reise hier berichten.

Unter den palaeozoischen Gesteinen, welche die Basis des bolivianisch-argentinischen Hochlandes bilden, nehmen cambrische und silurische Schichten die wichtigste Stelle ein, und es ist hervorzuheben, dass auf dem von uns eingeschlagenen Wege Jujuy—Humahuaca—Cochinoca—Rinconada—Yavi—Tarija—Camargo—Potosí, vielleicht mit Ausnahme einer einzigen Stelle, Devon nicht angetroffen worden ist. Vielmehr gehören alle bisher gefundenen Fossilien entweder dem Cambrium oder dem Silur und zwar fast ausschliesslich dem Untersilur an. Diese Formationen bestehen in dem bereisten Gebiete durchgängig aus kalkarmen Gesteinen: Quarziten, Sandsteinen und Schiefern.

Cambrische Quarzite und Sandsteine setzen hauptsächlich den Kern der über 5000 m steigenden Kordillere zusammen, welche das Flussgebiet des Rio Bermejo von dem des Rio S. Juan scheidet und welche von Tarija bis Yavi in NO.—SW.-Richtung, auf argentinischem Boden aber in N.—S.-Richtung bis in die Gegend von Truya streicht. Die von diesem Ort durch Kayser beschriebene *Liostracus*-Fauna haben wir an verschiedenen Stellen und zwar auf beiden Flügeln der Antiklinale gefunden; überall ist sie durch Reichthum an Individuen, aber Armuth an Arten ausgezeichnet. Diese Fauna liegt stets in den obersten Lagen des mächtigen Quarzit-Sandstein-Complexes, den wir als ältestes Glied der Sedimentformationen bisher angetroffen haben. Sein Liegendes ist nirgends sichtbar. Nach den Funden, die wir bei der bolivianischen Grenzstation Salitre

gemacht haben, dürften wohl auch schwarze Thonschiefer, die sich im Hangenden des Sandstein-Quarzit-Complexes finden, dem Cambrium angehören.

Untersilur ist im nördlichen Argentinien, so besonders im W. und O. von Jujuy, in der Ausbildung der Röhren- oder Scolithus-Quarzite von vorwiegend rother Farbe und der mit ihnen vergesellschafteten dunkeln Schiefer verbreitet. Die von Kayser aus diesen Schichten beschriebenen Trilobiten (*Megalaspis* etc.) fanden sich auch bei Aguas Calientes in der Quebrada de Reyes, W. Jujuy. Gegen die Nordgrenze Argentiniens hin verschwinden die schon lithologisch leicht kenntlichen Röhrenquarzite und machen einem System von Schiefern Platz, die theils durch dunkle Farbe, theils durch Buntscheckigkeit ausgezeichnet sind. Zwischen Tarija und dem Rio S. Juan haben sich die Schiefer folgendermassen (von oben nach unten) gliedern lassen:

Sandig glimmrige Schiefer mit Quarzitbänken.
Fossilien fehlen. (? Unter- oder Ober-Silur.)

Dunkle Thonschiefer mit Geoden und Nagelkalk.
Orthoceras, Endoceras.

Schwarze, pyritreiche Schiefer, mit Lagen von *Didymograptus* und
helle, zum Theil buntscheckige Schiefer, secundär entfärbt mit mächtigen Lagen von *Dictyonema.*

Dunkle, feinsandige Schiefer mit zahlreichen *Trilobiten (Asaphiden)* und hornschaligen *Brachiopoden.*

Liegendes: Cambrische Sandsteine und Quarzite.

Ob und in welcher Ausdehnung Obersilur vertreten ist, lässt sich z. Zt. nicht mit Sicherheit angeben. Die stellenweise sehr mächtigen, sandigen und quarzitreichen Schiefer, welche im Hangenden des zweifellosen Untersilur auftreten, haben bis jetzt noch keine entscheidenden Reste geliefert.

Die jüngeren Gesteine des Palaeozoicums scheinen im südlichen Bolivien auf die Ostseite des Gebirges beschränkt zu sein, denn W. Tarija haben wir weder Devon noch Carbon angetroffen. Erst O. Tarija erscheint die erste Devonkette.

Die rothen Sandsteine und die bunten, gypsführenden Mergel, welche den palaeozoischen Schiefern und Quarziten unmittelbar auflagern, bilden die direkte Fortsetzung der formacion petrolífera in der Argentina. Man kann drei Hauptglieder innerhalb dieser Formation unterscheiden; einen basalen Sandstein, ein System bunter, oft keuperartiger Mergel mit Gyps, Kalkstein und Dolomit und einen oberen Sandstein, der an Mächtigkeit den unteren wesentlich übertrifft. Die frühere Auffassung, nach welcher dieses dem Rothliegenden, dem Buntsandstein und dem Keuper lithologisch so sehr ähnelnde Schichtsystem von gegen 1000 m Mächtigkeit der Trias oder dem Perm angehören soll, ist durch unsere Funde bei Miraflores, W. Potosí, unhaltbar geworden.

Ausser der durch Argentinien und Bolivien weit verbreiteten *Melania potosiensis* d'Orb. finden sich bei Miraflores, W. Potosí, rein marine Reste in graublauen Kalken, welche der mittleren Abtheilung eingeschaltet liegen. Es sind nur wenige Arten, eine *Nerinea*, eine *Pseudodiadema* oder *Cyphosoma*, *Janira* und *Ostrea*, aber sie schliessen ein höheres Alter als Jura vollständig aus und sprechen zu Gunsten der Brackebusch'schen Ansicht, welche die formacion petrolífera der Kreide zurechnet. An der Basis finden sich, wie im nördlichen Argentinien, so auch in Bolivien gelegentlich deckenförmige Einschaltungen und Tuffe von Porphyriten, die den Gesteinen der chilenisch-argentinischen Porphyritformation gleichen und somit ebenfalls zu Gunsten eines jungmesozoischen Alters sprechen.

Jüngere Marinschichten sind uns bis jetzt nirgends zu Gesicht gekommen. Dagegen besitzen Süsswasserablagerungen von wahrscheinlich tertiärem Alter eine beträchtliche Ausdehnung und stellenweise auch eine grosse Mächtigkeit im N. der Argentina und vereinzelt auch in SO.-Bolivia. So tritt im N. und NO. von Jujuy ein System von Conglomeraten und sandigen Mergeln von bunten Farben mit Einschaltungen von Süsswasserkalken auf, in denen Fossilien noch nicht gefunden sind, die aber dort die Kreidesandsteine concordant überlagern und habituell sogar zuweilen diluvialen Gesteinsmassen gleichen. Diese Jujuy-Schichten finden sich in ähnlicher Ausbildung im O. von Humahuaca und weiter nördlich bis gegen die bolivianische Grenze hin. Sie liegen concordant bald auf Silur, bald auf Kreide und haben deren gebirgsbildende Bewegungen mitgemacht. In die Kategorie dieser Süsswasserbildungen dürften auch wohl die pflanzenführenden Mergel gehören, die an der W.- und SW.-Seite des Cerro de Potosí auftreten, dort zum Theil contaktmetamorph verändert und von Erzgängen durchsetzt sind.

Gebirgsbau. Es verdient bemerkt zu werden, dass weder zwischen den palaeozoischen Schiefern und dem rothen Sandstein, noch zwischen diesem und den jungen Binnenablagerungen durchgehende Discordanzen vorhanden sind, dass vielmehr bei wenig gestörter Lagerung stets Concordanz beobachtet wird. Hiernach scheint es, als ob in diesem Theile der Kordillere überhaupt erst in ganz junger Zeit eine stärkere Gebirgsbildung Platz gegriffen hat, und dass bis dahin nur Abtragungen vorher gebildeter Schichten vorgekommen sind. Die stellenweise auftretenden Discordanzen zwischen Silur und Kreide oder auch zwischen Silur und tertiären Binnenablagerungen finden ihre naturgemässe Erklärung in den Faltungsvorgängen, welche an Stellen der Umbiegung des Streichens Differentialbewegungen hervorgerufen haben. Eine der auffallendsten Erscheinungen dieser Art findet sich im W. von Potosí. Dort lagert der rothe Sandstein sowohl S. als N. einer 1,5 km langen Strecke den Silurschiefern concordant auf. Wo sich aber zwischen diesen Punkten eine beträchtliche Drehung im Streichen der Silurschiefer vollzieht, stösst der Sandstein sowohl im Streichen wie im Fallen

an den Silurschiefern ab. Eine ganz ähnliche Erscheinung, nur in kleinerem Maassstabe, beobachtet man an der W.-Seite des Cerro de Potosí zwischen Silur und pflanzenführenden Binnenablagerungen.

Der Gebirgsbau lässt sich in grossen Zügen am besten an den Einfaltungen des rothen Sandsteins erkennen, die im Allgemeinen in meridionaler Richtung das Gebirge durchziehen. Manche dieser Sandsteinmulden lassen sich auf lange Strecken ununterbrochen verfolgen, wie diejenige von Cinti, welche S. von Tojo beginnt, mit NO.-Streichen dem Laufe des Rio S. Juan und mit N.-Streichen dem Rio Chico (de Camargo) bis N. von Tacaquira folgt. Andere Mulden, wie die W. S. Lucas, heben im Streichen rasch aus und bilden förmliche Becken. In allen Fällen, wo die Lagerungsverhältnisse beider Muldenflügel gut studirt werden konnten, hat sich die gesetzmässige Erscheinung gezeigt, dass der östliche Flügel verhältnissmässig gleichmässig und schwach gegen W. einfällt, während der westliche steil, bis zur Senkrechtstellung aufgerichtet oder gar örtlich überkippt ist, so dass eine liegende, gegen Osten geöffnete Mulde entsteht.

Ebenso beobachtet man auch innerhalb der palaeozoischen Schiefer, besonders dort, wo diese schon der ungeheuren Mächtigkeit wegen eng zusammengefaltet oder schuppenartig dislocirt sind, ein vorherrschendes W.-Fallen. Aus diesen Verhältnissen ergiebt sich aber, dass die Faltung allgemein gegen Osten gewirkt hat.

Glaciale Erscheinungen lassen sich in den Kordilleren des südöstlichen Boliviens in Höhen zwischen 5300 und 4000 m beobachten. Wenig typisch ausgeprägt sind sie in der cambrischen Ostkordillere (W. Sta. Victoria—Tarija), deutliche Glacialthäler mit Rundhöckern und Karen treten in den höheren Theilen der Cordillera de Liqui im S. von S. Lucas auf; die grossartigste Entwickelung hat das Glacialphänomen aber in der Cordillera de Cari-Cari erlangt, welche sich im O. von Potosí südlich bis Lava erstreckt. Bis zu Höhen von 4000 m hinab, u. A. bis an den Ort Potosí selbst, sind ungeheure Endmoränenwälle aus dem Gebirge hinausgeschoben; sie umgürten das Gebirge auf der S.- und W.-Seite mit ungeheuren Schuttwällen. Diese erreichen Dimensionen, wie wir sie nur an einigen der grössten Moränenamphitheater auf der S.-Seite der Alpen zu sehen gewohnt sind; die breit ausgehobelten und stellenweise beckenartig übertieften Thäler endigen vielfach in typischen Karen. Geschrammte Felsen und gekritzte Geschiebe finden sich namentlich im S. dieser Kordilleren bei Andacaba häufig, weil dort Thonschiefer mit Trachyten eng vergesellschaftet sind. Zahlreiche Hochseen zeichnen das Gebirge aus, theils als Felsbecken, theils als Endmoränenseen. Man hat sie ohne Mühe zu grösseren Stauseen abdämmen können, wie die Lagunen von Potosí, die diese Stadt mit Wasser versorgen.

Die erwähnten Ortsnamen finden sich zumeist im Stieler-schen Atlas.

Ueber die Fauna eines Binnensees in der Buntsandsteinwüste.
Von **Johannes Walther.**

Jena im December 1903.

Im Jahre 1861 beschrieb H. B. GEINITZ[1] aus dem Buntsandstein von Trockhausen bei Roda eine kleine Muschel als *Gervillia Murchisoni*, die mit der Sammlung des Geheimrath v. WEISSBACH in die Dresdener Sammlung gekommen war. Bei seinen weiteren Nachforschungen an der genannten Localität entdeckte er ausserdem eine *Aucella cf. Hausmanni* und vergabelte Wülste, die er als *Chondrites triasicus* (l. c. Band II, Taf. XXIV, Fig. 1, S. 132) beschrieb und abbildete.

Trotzdem später die Buntsandsteingebiete Ostthüringens kartographisch bearbeitet wurden, blieb jener Fund unbeachtet und erst durch die Arbeiten von v. SEEBACH, K. v. FRITSCH[2] und EBERT[3] wurden in den nördlichen Nachbargebieten dieselben Fossilien wieder entdeckt. EBERT zeigte, dass *G. Murchisoni* auf Blatt Gellichausen einen ganz bestimmten Horizont einnehme und bildete beide Klappen der Muschel ab.

Im vergangenen Sommer fand Herr Gymnasiallehrer Dr. KOLESCH den fast vergessenen Fundort v. WEISSBACH's wieder und forderte mich zu einer gemeinsamen Exkursion dahin auf. Wir konnten bei dieser Gelegenheit nicht nur die Häufigkeit der genannten Muscheln über eine beträchtliche Strecke feststellen, sondern entdeckten auch eine kleine Schnecke, die in geradezu erstaunlicher Zahl in den Sandsteinschichten abgedrückt war.

Während Herr KOLESCH die Verbreitung des Muschel-Horizontes nach Norden und Süden verfolgte und dabei noch einige andere bemerkenswerthe Entdeckungen machte, war ich bemüht, in dem nach Osten eindringenden Zeitzgrund die Ausdehnung des Horizontes im Buntsandsteinplateau Schritt für Schritt zu untersuchen.

Nachdem jetzt Herr KOLESCH in einer Mitteilung[4] über die Resultate seiner Studien berichtet hat, möchte ich auch über den Stand meiner bisherigen Untersuchungen Bericht erstatten und einige Bemerkungen über die ganze Erscheinung daran knüpfen.

Ich kann meinerseits nur bestätigen, dass es sich um einen sehr fossilreichen und regelmässig eingeschalteten Horizont handelt, der etwa 70 m unter der Röthgrenze nicht nur palaeontologisch, sondern auch topographisch meist leicht wieder erkannt werden kann. Bei

---

[1] H. B. GEINITZ. Dyas Bd. 1, S. 79, Taf. XIV, Figur 26.

[2] V. FRITSCH. Erläut. zu Blatt Teutschenthal, S. 9.

[3] EBERT. Ueber die Art des Vorkommens von *Gervillia Murchisoni* GEINITZ im mittleren Buntsandstein. Jahrbuch d. Geol. Landes-Anstalt Berlin 1888, S. 237.

[4] K. KOLESCH. Ueber Versteinerungen a. d. M. Buntsandstein von Ostthüringen. Centralblatt f. Min. 1903, Nr. 21 u. 22.

der Seltenheit von grösseren Profilaufschlüssen, in dem technisch so geringwerthigen Hauptbuntsandstein ist es nicht leicht zu entscheiden, welche Mächtigkeit der genannte Horizont besitzt. Ich habe in dem Hohlweg, der von Roda gegen Tyssa führt, und in der Nähe der Neumühle den Eindruck gewonnen, dass die fossilreiche Zone nur ganz geringe Mächtigkeit besitzt. Aber das Gestein ist im Zeitzgrund immer leicht wieder zu erkennen, weil es etwas härter als die hangenden Schichten ist, und daher eine ganz deutliche Terrasse bildet, welche etwa 40 m über die Thalsohle auf beiden Seiten fortlaufend verfolgt werden konnte. Von Roda bis östlich der Papiermühle bin ich auf dieser Terrasse meist mitten durch dichten Nadelwald gewandert und konnte an vielen aus dem moosbedeckten Waldboden herausblickenden Blöcken immer wieder die massenhaften Muscheln herausschlagen. Südöstlich von der Neumühle, am Weg nach Dorna, hörte an einer steilen Böschung der Fossilreichthum plötzlich auf. Aber ich brauchte nur etwa 20 m im Wald emporzusteigen, um sofort die Terrasse und in ihr die Muscheln wiederzufinden. Es muss hier eine Verwerfung hindurchziehen.

Die ursprüngliche Farbe des fossilhaltigen Gesteins ist ein warmes Orangerot bis dunkles Carmin. Der gelbliche Ton rührt von der Beimengung zahlloser kleiner Feldspathbröckchen zwischen den Sandkörnern her. Diese Farbe aber wechselt lokal sehr beträchtlich. Besonders nördlich von der Papiermühle, wo das Gebiet der Muschelterrasse sehr sumpfig-wasserreich ist (am Fuss des Weissen Berges) findet man ockergelbe, grauviolette und bräunliche Farben, allem Anschein nach als Umwandlungserscheinung infolge der Sickerwässer.

Neben der Farbe fällt uns besonders die Thonarmut, die Seltenheit von Glimmer und die poröse Beschaffenheit des Sandsteins auf. Besonders wenn sich die Schneckenabdrücke einstellen, wird er ganz löcherig wie eine blasenreiche Lava.

Dann muss darauf hingewiesen werden, dass nicht nur die fossilreiche Schicht, sondern auch die liegenden und hangenden Nachbar-Gesteine eine sehr ausgeprägte Diagonalschichtung erkennen lassen, die keineswegs durch thonige Zwischenmittel, sondern durch die Auflagerungsflächen der Sandschüttung bedingt ist.

Die Fossilien sind immer als Abdrücke und Steinkerne erhalten und ihre Farbe entspricht meist der Färbung des Gesteins. Nur in der Nähe der Kursdorfer Mühle am Pfaffenstieg, der zwischen Bärenfang und Mehlhornsberg nach der Höhe führt, sind die sehr zahlreichen Muscheln wie mit dunklen Mangansalzen gefärbt und heben sich dadurch selbst im Querbuch lebhaft von dem dunkelrothen Gestein ab.

Bei Betrachtung des Querbruches kann man sich leicht davon überzeugen, dass die Schalen sehr dünn waren. Junge und ausgewachsene Exemplare liegen durcheinander, und neben der kleineren *Gervillia Murchisoni* Gein. lässt sich besonders die grosse

Aucella Geinitzi v. FRITSCH deutlich unterscheiden, doch will ich auf weitere palaeontologische Beobachtungen hier nicht eingehen, da Herr KOLESCH die Absicht hat, die Funde nach dieser Seite weiter zu bearbeiten.

Auch bei den Schneckchen (die man nach dem ersten Entdecker der Fundstelle *Turbonilla Weissbachi* nennen könnte) sind alle Altersstadien vertreten. Es gehört guter Sonnenschein dazu, um die Form derselben im Freien sofort zu sehen. Ich habe von einzelnen besonders grossen Exemplaren Siegellackabdrücke gemacht, die auf eine Länge von 4 mm drei Umgänge erkennen lassen.

Wenn ausser diesem Horizont noch andere fossilreiche Schichten im Hauptbuntsandstein verbreitet wären, so würde dies meines Erachtens bei der Kartirung des ostthüringischen Buntsandsteins durch SCHMID, RICHTER, LIEBE, ZIMMERMANN u. A. erkannt worden sein. Das Verdienst von K. KOLESCH liegt gerade darin, dass er anknüpfend an die Funde von GEINITZ die weitere Verbreitung dieser einzigartigen Einschaltung verfolgt hat, deren stratigraphische Bedeutung hier nicht weiter besprochen werden kann.

Wenn man, auf dem Muschelhorizont eingestellt, stundenweit die fossilreiche Bank verfolgt, dann scheint man über einen muschelbedeckten Seeboden zu wandern, und ist immer wieder überrascht von dem Individuenreichthum der artenarmen Fauna. Man könnte geneigt sein, den ganzen Buntsandstein für fossilreich zu halten, wenn man nicht zugleich beachten müsste, in welchem Verhältniss die Mächtigkeit des Muschelhorizontes zu der Gesammtmächtigkeit des fossilleeren Gesteines steht.

Bei Darnstedt[1] ist die ganze Mächtigkeit des Buntsandsteins mit 600 m durchbohrt worden. Wenn hier nach Massgabe der Bohrprofile von Constantin 150 m auf das Röth kommen, so würden für den Hauptbuntsandstein immer noch nahezu 420 m verbleiben. Bei Grosseutersdorf[2] ist der Buntsandstein mächtiger als 260 m, bei Arnstadt mehr als 500 m; bei Mellrichstadt hat man ihn mit 673 m durchteuft.

Die Zahl von Grosseutersdorf ist nahe genug an unserem Beobachtungsgebiet gewonnen, um mit Sicherheit auch für dieses eine Mächtigkeit von mehreren hundert Metern annehmen zu müssen. Und gegenüber solchen Zahlen verschwindet die geringe Dicke der fossilreichen Einlagerung.

Wir kommen also zu der Ueberzeugung, dass der Muschelhorizont, ganz ähnlich wie andere fossilreiche Zwischenschichten mitten zwischen mächtige, völlig fossilleere Triasgesteine eingeschaltet (Röth, Keuper), in einem langandauernden Entwicklungs-

---

[1] E. SCHÜTZE: Tektonische Störungen der triad. Schichten bei Eckartsberge, Sulza und Camburg. Jahrb. d. geol. Landesanstalt. 1899. Taf. XXIV.

[2] ZIMMERMANN: Geologie des Herzogthums Meiningen. S. 403.

vorgang, der die deutschen Buntsandsteingebiete als leblose Regionen sah, eine kurze Episode darstellt. Selbst wenn die Conchilien unseres Horizontes sehr rasch wuchsen, so gehörten doch lange Jahrzehnte dazu, um eine fossilreiche Sandschicht von 10—30 cm Höhe zu bilden. Dieser Zeitraum muss mit mehr als 1000 multiplicirt werden, um die Zeit zu gewinnen, welche nöthig war, die liegenden und hangenden fossilleeren Schichten aufzuhäufen.

Ein Seebecken wurde gegen Ende der Buntsandsteinzeit vom Meere aus mit einer verarmten Fauna besiedelt und diese Fauna entwickelte sich in dem flachen Wasserbecken zu ungeheurer Individuenzahl. Aber dieser See hatte keine lange Dauer, dafür sprechen ebenso lithologische wie palaeontologische Thatsachen.

Die Annahme, dass unser Hauptbuntsandstein eine Wüstenbildung sei, ist von vielen Seiten deshalb beanstandet worden, weil die Geröllzonen ebenso wie Trockenrisse, Wellenfurchen und Lettenschichten als deutliche Spuren einer Wasserwirkung betrachtet werden müssen. Wer freilich den Begriff einer »Wüste« gleichbedeutend mit völligem Wassermangel hält, der kann es nicht verstehen, dass solche Wasserspuren innerhalb eines Wüstengebiets auftreten sollten. Trotzdem wiederholt die geologische Bedeutung dauernder und periodischer Wassermengen in den heutigen Wüsten von mir und Anderen hervorgehoben worden ist, scheint jener Schul-Irrthum immer noch eine entscheidende Rolle zu spielen, wenn es gilt die Entstehung mächtiger fossilleerer klastischer Gesteine zu erklären. Immer wieder begegnet man dem Vorurtheil, dass »Wüstenbildung« und »ausschliessliche Windwirkung« ident sei, und dass der Nachweis von Wasserwirkung die Wüstentheorie widerlegen könne.

Vom geologischen Gesichtspunkt aus betrachtet, ist »Wüste« gleichbedeutend mit »abflusslos«. Wer die Wolga im Caspi, den Amudarja im Aralsee, den Bärenfluss im Grossen Salzsee verdunsten sieht, der muss sich doch darüber klar sein, dass ungeheure Wassermengen in den Wüsten thätig sind; und wer auch nur einen einzigen Gewitterguss mitten in einem Uadisystem erlebt hat, der wird es vorziehen, lieber diese echten Wüstenkräfte bei der Erklärung des Wüstenreliefs anzuführen, ehe er für ein Wüstenland nordische Eiszeiten mit alpinen Schotterterrassen annimmt. Nur in abflusslosen Gebieten kennt man heute ausgedehnte Dünenregionen, und die Mächtigkeit der in denselben aufgehäuften Sandmassen, die nicht durch dauernde Abflussströme ausgeräumt und nach dem Ocean verfrachtet worden sind, entspricht den geologischen Thatsachen in jeder Hinsicht.

Für den Anhänger der Lehre von der Einheit der irdischen Kräfte ist die Vorstellung, dass ein gewöhnlicher Fluss die Buntsandsteinsande in einer Mächtigkeit von 500 m über die halbe Fläche von Deutschland breiten könnte, so unwahrscheinlich, dass schon

die Einfachheit der Wüstenhypothese [1] zu Gunsten derselben sprechen müsste.

Dass innerhalb des rothen Sandgebietes Regenwasser eine grosse Rolle gespielt hat, geht aus den obengenannten Erscheinungen deutlich hervor. Insbesondere möchte ich vermuthen, dass die meisten Lettenzwischenschichten durch eine dünne Wasserbedeckung gebildet worden sind; denn dabei wurde das ursprünglich thonige Sandgemisch in seine beiden Bestandtheile zerlegt und zwischen den Sandbergen bildeten sich flache Wassertümpel, die vielfach wieder eintrockneten und deren Schlammboden als Thongallen weitergeführt wurden.

Aber im Gegensatz zum Röth, wo bunte Letten überwiegen, ist der Hauptbuntsandstein wesentlich psammitisch und die Letten sind ganz schwache Zwischenlager. Gerade die Thonarmut des Muschelhorizontes spricht dafür, dass er nicht in einem dauernden Wasserbecken entstand, denn sonst würde er aus einem geschlämmten Thon bestehen.

Auch die Häufung der Fossilien in einer dünnen Schicht zwischen mächtigen Profilen von fossilleeren Sandsteinen ist der äussere Ausdruck dafür, dass jener Binnensee nach seiner Besiedelung nicht lange bestanden haben kann.

Obwohl es eine ganze Anzahl wohlbekannter Beispiele giebt, die aus den Wüsten der Gegenwart zum Vergleich mit den oben geschilderten Verhältnissen herangezogen werden könnten, so will ich doch diese Gelegenheit benutzen, um ein neues Beispiel mitzutheilen. In dem soeben erschienenen Werk »Im Herzen von Asien« von S. von Hedin berichtet (Bd. I, S. 38 f. u. Bd. II, S. 64 f.) der kühne Reisende folgendes:

Die Sandwüste Taklamakan liegt in einer Meereshöhe von 800—1200 m rings von hohen Gebirgen umgeben und wird von W. nach O. durchströmt von dem Tarim und seinen Nebenflüssen. Das Sandgebiet hat eine Länge von 800 Klm., eine Breite von 400 Klm, und auf dem bewunderungswürdigen Wintermarsch mitten durch die bis 100 m hohen Dünen folgte Hedin einzelnen Senken, auf denen er thonigen, festen Untergrund fand. Eine ganze Anzahl kleiner Flüsse strömen von S. durch das Sandmeer gegen den Hauptstrom, ohne ihn zu erreichen. Der Tarim hat bei Lailik eine Breite von 134 m, eine Tiefe von 2,7 m und führt in der Sekunde fast 100 cbm Wasser.

2000 Klm. lang zog Hedin auf seiner selbstgezimmerten Fähre stromabwärts, bis dieselbe einfror; dann setzte er seinen Weg bis zum Lop-nor-Becken fort, wo die ganze riesige Wassermasse mit der des Ilek und Tschertschen-Darja verdunstet. Wenn schon der Unterlauf des Flusses viele Seen und Bifurkationen zeigte, so endet

[1] E. Fraas: Die Bildung der germanischen Trias. Jahreshefte d. Ver. f. vaterl. Naturkunde. Stuttgart 1899, S. 8 f.

das Stromsystem endlich in einem abflusslosen Salzsee. Bei einer Wasserfläche von mehr als 200 □klm hat der jetzige See Kara-Koschun eine Wassertiefe bis höchstens 5 m. Dichtes Schilf bedeckt die seichten Ufer, Vögel und Fische beleben das Wasser. Im schlammigen Küstengebiet ist gelegentlich unter der Schlammschicht eine dünne Salzschicht zu finden. Aber dieser Binnensee hat nicht immer seine jetzige Lage gehabt. Historische Nachrichten und die Incongruenz älterer und neuerer Karten hatten es höchst wahrscheinlich gemacht, dass er früher 150 Klm. weiter im Norden gelegen habe. Dort entdeckte jetzt HEDIN die Ueberreste des alten Sees. »Die Wüste ist gänzlich unfruchtbar, nicht einmal dürres Holz kommt vor. Schnecken liegen hier und dort, aber nirgends so zahlreich wie weiter westlich. Während des Marsches veränderte sich das Aussehen des Seebeckens. Schnecken wurden immer zahlreicher und todter Wald trat wieder ziemlich häufig auf. In den Thonablagerungen sind noch zwei Stockwerke zu unterscheiden. Sie lassen verschiedene Perioden und den verschiedenen Wasserstand in dem früheren See erkennen und enthalten auch Schneckenschalen. In dem Maasse, wie der Wind an dem Thone frisst und zehrt, fallen die Schnecken heraus, und der Boden ist oft ganz weiss punktirt von ihnen. Eine dünne Sandschicht, selten einen Fuss dick, bedeckt stellenweise den Boden.«

So kam der Forscher an die Ruinen einer Stadt, die den Historikern als Louhan wohlbekannt, in ihrer Lokalität bisher verborgen geblieben war. Schriftstücke und Münzen aus den Jahren 250—500 beweisen, dass jene Ruinen vor 1500 Jahren bewohnt waren und brachten die Beweise dafür, dass diese Stadt am Ufer des alten Lop-nor gestanden habe.

Von grösstem Werth ist ein Nivellement, das der Reisende von hier bis zum jetzigen Seeufer auf einer Strecke von 81 Klm ausführte. Die Höhendifferenz betrug nur 2,3 m. Auf einer 32 Klm langen Strecke war die Wüste nur um 11 cm geneigt. Der lehmige oder sandige Boden war vielfach ganz mit todten Schneckenschalen übersät.

Es kann uns nicht wundern, dass der flache See im Laufe der vergangenen 1500 Jahre auf diesem ebenen Boden eine Wanderung von 100 Klm zurücklegen konnte.

Der alte Seeboden, vom Wasser verlassen, fiel nun der Wirkung der Deflation anheim. Alle Häuserreste von Louhan stehen auf 3 m hohen Sockeln; der Wind hat also in 500 Jahren je eine Bodenschicht von 1 m abzutragen vermocht. Es ist daher nicht ausgeschlossen, dass, wenn die Deflation in derselben Weise weiterhin thätig ist, das alte Seebett wieder so tief ausgeblasen ist, dass der See wiederum nach Norden zurückwandern muss.

Die Uebereinstimmung dieser Schilderung mit den geologischen Verhältnissen, die uns die Buntsandsteinzeit bietet, ist ganz auffallend. Grosse Flüsse trugen aus krystallinischen Rand-

gebirgen Sand und Schlamm, sogar Quarzgerölle durch eine Sandwüste, und versiegten endlich unter dem Einfluss der hohen Verdunstung. Dass jene Flüsse und die Verdunstungsoasen der Triaswüste von einer so reichen Vegetation umgeben waren, wie der Tarim und der Lop-nor, ist unwahrscheinlich, denn sonst würden Ueberreste von *Voltzia* oder *Equisetum* häufiger sein. Wandelbar und regellos war die Richtung und Grösse jener Flüsse. Ob sie wie der Tarim im Winter eine Eisdecke trugen, die beim Eisgang gröbere Gerölle mitnehmen und über weite Ueberschwemmungsgebiete ausbreiten konnte, wäre noch zu untersuchen. Jedenfalls bemächtigte sich erst dann der Sandwind dieser Kiesel und schliff gelegentlich schöne Dreikanter (Steinheid); die meisten Gerölle aber wurden zu ganz unregelmässigen höckerigen Gebilden ausmodelliert, und zeigen in der Regel nicht mehr die ursprüngliche, glattrunde Geröllform. Die Regengüsse schwemmten in den Senken zwischen den hohen rothen Dünen den mit dem Sand gemischten Thon zusammen, und bildeten vorübergehend flache Seen, die nach kurzem Bestand wieder austrockneten und von Dünen überschritten wurden. Wo aber grössere Wasserläufe verdunsteten, da blieben solche Seen länger stehen und konnten unter besonderen Umständen vom Meere aus besiedelt werden. Die durch Zufall hineingerathenen euryhalinen Wasserthiere konnten sich ins ungemessene vermehren, wenn sie imstande waren, sich an die etwas veränderten Umstände des Salzgehaltes u. s. w. anzupassen. Die abgeänderten Art-Charaktere der Conchilien dieser Binnenseen geben uns einen Maassstab für die Unterschiede im Salzgehalt und den sonstigen Umständen.

Aber diese Binnenseen hatten einen überaus wandelbaren Umriss, und während sie hier das flache Ufer transgredirend überschwemmten, blieben an anderen Stellen abgeschnürte Reliktenbecken zurück; und es lag nur an der Stärke der Sonnenwärme ob diese früher oder später völlig austrockneten. Die Körpergrösse der Conchilien, das Vorwiegen jugendlicher oder erwachsener Exemplare in den einzelnen Aufschlüssen kommt darin zum sprechenden Ausdruck. Der Mangel von Pseudomorphosen nach Steinsalz in den die Muschelschicht begleitenden Sandsteinen spricht für ein sehr salzarmes Wasser.

J. C. Bornemann hat wahrscheinlich gemacht, dass die sogenannten »Thongallen« mitten zwischen den Sandsteinbänken, abgerollte Stücke eingetrockneter Thonböden sind. Durch den Nachweis kleiner zierlicher Abdrücke von *Myacites* und *Myophoria* innerhalb von Thongallen hat Herr Kolesch für diese Annahme von Bornemann die überzeugendsten Beweise erbracht.

Aber selbst der grosse Binnensee, den *Gervillia* und *Aucella* und *Turbonilla* besiedelten, war dem Gesetz der Wüstenbildung unterworfen. Beständig wandelte sich sein Umriss und so konnte er von einem Ort zum andern wandern. Sollte es sich zeigen, dass die Conchilien in mehreren benachbarten, von fossilleeren Sandsteinen

getrennten Horizonten vorkommen, so würde diese Annahme ihre Bestätigung finden. Während ein dauernder See im Laufe der Zeit immer neue horizontale muschelreiche Schichten aufeinander lagern, und im Profil eine mächtige Lettenablagerung zeigen würde, breitete unser Binnensee die zeitlich verschiedenen Absätze neben einander und konnte auf diesem Wege die ganze Fläche von Thüringen bis zur Weser und zum Harz nacheinander überschreiten, indem er überall dieselbe Fauna zurückliess. Dann begann der Wind sein Spiel mit dem trocken gelegten Seeboden, bliess den grösseren Theil des Thones aus dem Sediment und liess Sand und Conchilien zurück. Die zarten Schnecken konnten leicht vom Winde gerollt und zu einzelnen Sandhügeln aufgehäuft werden, deren Profil die schönste Diagonalschichtung zeigt. Dazwischen lagen die Muschelschalen und wurden vom Flugsand später verschüttet.

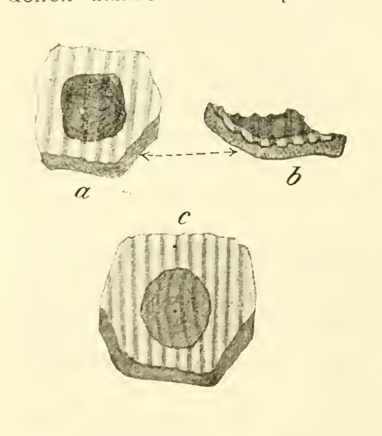
So stellt sich uns die Entstehungsgeschichte dieses Horizontes dar, der wohl als ein neuer Beweis für die Annahme eines Wüstenklimas der Triaszeit betrachtet werden darf.

Ueber abnorme Berippung der dorsalen Schalen von Crania anomala O. F. M.

Von Dr. **A. Schepotieff** in Heidelberg.

Mit 1 Abbildung.

An der norwegischen Küste dredschte ich im vorigen Sommer Bruchstücke von stark berippten Pecten- und Lima-Schalen, auf denen zahlreiche Exemplare von *Crania anomala* aufgewachsen sind. Diese zeigen nun nicht etwa blos in ihren ventralen, sondern auch in ihren freien Dorsalschalen sehr deutlich die Berippung der Unterlage, so dass man, da auch die Färbung ähnlich ist, an Mimikry denken könnte. In Wirklichkeit erklärt sich die Erscheinung wohl dadurch, dass sich die Larve vor der Ausscheidung der Schale festsetzte. Ihr flacher Weichkörper schmiegte sich dabei so innig an die Unebenheiten der Unterlage an, dass der Mantel auf der Unter- und Oberseite sich zu entsprechenden, wenn auch wohl etwas flacheren Furchen und Leisten aufwölbte. Bei der Abscheidung der Schale wurden so die Unebenheiten der Unterlage auch auf der Oberseite reproducirt. Da man an isolirten Dorsal-



schalen die in den nebenstehenden Figuren (a und c sind von oben gesehen; b ist das in a dargestellte Stück von der Seite) erkennbare Streifung leicht als ein Speciesmerkmal ansehen könnte, so habe ich auf die Erscheinung kurz hinweisen wollen. Sobald man mehrere Dorsalschalen hat, erkennt man natürlich sofort, dass die Streifung keine Orientirung in Bezug auf das Thier hat. Aehnliche Verhältnisse trifft man ja bekanntlich auch bei Anomia. Die Originale zu den Figuren befinden sich im Heidelberger Stratigraphisch-Palaeontologischen Institute.

Ein diluvialer Steppen-Iltiss von Quedlinburg.

(Vorläufige Mittheilung.)

Von **A. Nehring** in Berlin.

Unter einer Anzahl diluvialer Knochen, welche Herr Dr. Lampe zu Quedlinburg in einer Spaltausfüllung des durch Diluvial-Funde bekannten Seveckenberges bei Quedlinburg kürzlich gesammelt hat, und welche mir durch Herrn Cand. Brandes (z. Z. am hiesigen Palaeontologischen Museum) zur Untersuchung überbracht wurden, erscheint die Unterkieferhälfte eines Iltiss besonders interessant und soll hier einer vorläufigen kurzen Besprechung unterworfen werden.

Ich schreibe sie dem Steppen-Iltiss *(Foetorius Eversmanni* Less.*)* zu. Es ist die linke Unterkieferhälfte eines alten, kräftigen Exemplars, welche, abgesehen von der Incisiv-Partie, gut erhalten ist. Sie weicht von dem gemeinen Iltiss *(Foetorius putorius* L.*)* durch mehrere wesentliche Punkte ab und harmonirt in ihnen mit dem Steppen-Iltiss. Obgleich man sie nach den sehr kräftigen, markirten Formen einem erwachsenen Männchen zuschreiben darf, ist sie bedeutend kürzer als die eines gleichaltrigen gemeinen Iltiss. Der letzte Molar (Kauzahn = m 2) ist auffallend klein, viel kleiner, als bei dem gemeinen Iltiss, ein Kennzeichen, das Hensel in seinen sehr eingehenden »Craniologischen Studien», Halle 1881, p. 25, als characteristisch für *F. Eversmanni* hervorhebt.

Ich finde ausserdem, dass die Massetergrube sowohl an dem fossilen, als auch an den mir vorliegenden recenten Unterkiefern weiter nach vorn reicht und die Kron- und Winkel-Fortsätze etwas anders gebaut sind, als bei dem gemeinen Iltiss.

Es kommt noch der Umstand hinzu, dass der fossile Iltiss-Unterkiefer zusammen mit Resten von charakteristischen Steppen-Nagern[1] gefunden ist, nämlich mit solchen von *Alactaga saliens foss.* Nhrg. (der grossen Steppen-Springmaus) und von *Spermophilus rufescens foss.* Blas. (dem röthlichen Steppen-Ziesel), also

---

[1] Ueber diese soll demnächst genauer berichtet werden. Nhrg.

von Thieren, welche heutzutage in den ostrussischen Steppen zusammen mit *Foet. Eversmanni* leben.

Die Länge des fossilen Unterkiefers von der Mitte des Gelenkkopfes (Proc. condyl.) bis zur Vorderseite des Caninus beträgt 38,8, die Länge der Backenzahnreihe 19, die des Sectorius 8,3, die des m 2 nur 1,3 mm. Bei einem gemeinen Iltiss, der nicht ganz so alt ist, wie der fossile, finde ich für die genannten Dimensionen: 43,5, 21, 8 und 2,4 mm.

Ueber eine Skala von Lichtbrechungs-Indicatoren.

Von **V. de Souza-Brandao.**

Lissabon, November 1903.

Ebenso wie der Brechungsindex eines Mineralkorns sich dadurch bestimmen lässt, dass man mittelst leicht anzuwendender Kriterien zwei Flüssigkeiten, zwischen deren von einander wenig verschiedenen Indices der Index des Korns liegt, oder gar eine Flüssigkeit von sehr annähernd gleichem Brechungsvermögen herstellt, so lässt sich umgekehrt der Brechungsindex einer Flüssigkeit in der Weise feststellen, dass man mittelst jener Kriterien zwei feste Körper findet, deren Indices denjenigen der Flüssigkeit sehr nahe einschliessen.

Von diesem, übrigens nicht neuen Gedanken geleitet, schlug der Verfasser Herrn C. Leiss, dem bekannten wissenschaftlichen Leiter der R. Fuess'schen Werkstätten, vor, eine aus mehreren, in Bezug auf den Brechungsindex möglichst gleichmässig abgestuften Mineralstückchen bestehende Skala herzustellen. Die Stückchen sollten dabei zu 5 oder 6 auf mehreren länglichen Objektträgern in gleichen Abständen, dem Steigen resp. Fallen der Indices entsprechend, gekittet werden, und der Unterschied der Indices zwei auf einander folgender Glieder sollte womöglich $1\frac{1}{2}$ Einheiten der zweiten Decimalstelle, im Feldspathbereich aber die Einheit dieser Stelle selbst nicht erreichen.

Der Anwendung von Mineralien als Indicatoren standen mehrere Schwierigkeiten im Weg: die Seltenheit und der hohe Preis gewisser Mineralien, wenn sie in Bezug auf Durchsichtigkeit, Grösse etc. den Zweck erfüllen sollten; die Nothwendigkeit, die Polarisationsrichtung der für den Brechungsindex in Betracht kommenden Welle, bei den meisten den anisotropen Mineralien angehörenden Gliedern, parallel der Unterlage zu orientiren und ausserdem in ein bestimmtes Azimut zu richten und, damit in Zusammenhang, die Nothwendigkeit in polarisirtem Lichte zu arbeiten; ganz besonders aber fiel ins Gewicht die unumgängliche reflektometrische Bestimmung der Brechungsindices aller Mineralstückchen jeder neuen Skala in

der Werkstatt, da die Mineralien nicht nur von einem Fundort zum anderen, sondern selbst innerhalb ein und desselben Fundorts ihre Brechungsindices z. Th. sehr stark ändern.

Herr C. Leiss, der mich auf diese Nachtheile aufmerksam machte, die Brauchbarkeit der Indicatoren-Skala aber sofort erkannte, schlug vor, anstatt Mineralien Glasarten der technischen Optik zu verwenden, deren es eine grosse Menge giebt, unter denen man eine genügende Anzahl mit den gewünschten kleinen Unterschieden des Brechungsvermögens auswählen kann; zugleich brauchten die Indices der Indicatoren nur einmal für jede überhaupt zu verwendende Glasart bestimmt zu werden, wodurch eine bedeutende Arbeitsersparniss, also Preiserniedrigung, der Benützung von Mineralien gegenüber, erzielt werden sollte.

So sind sämmtliche Schwierigkeiten auf einmal beseitigt worden, weshalb ich an dieser Stelle Herrn C. Leiss für seine unentbehrliche Mitwirkung und für die Bereitwilligkeit, mit welcher er sich der Herstellung der Indicatoren annahm, danken möchte.

Die Skala besteht aus 35 auf 7 Objektträger vertheilten quadratischen Glasplättchen von 2 mm (ca.) Seitenlänge und 1 mm Dicke, welche die Längsaxe der Objektträger in Abständen von 2,5 mm (zwischen einander zugekehrten Kanten) besetzen. Neben jedem Plättchen steht sein Index im Objektträger eingraviert. Die Objektträger selbst sind 47 mm lang und 27 mm breit (übliches Format), welche Dimensionen sich als sehr zweckmässig erweisen.

Es mögen die Indices der auf einander folgenden Glieder der Skala hier zusammengestellt werden, und zwar entsprechend ihrer Vertheilung durch die sieben Objektträger (römische Zahlen). Nur 1., 2. und 5. sind Mineralien, nämlich Fluorit, Opal, Calcit; alle übrigen Indicatoren sind Gläser.

I	II	III	IV	V	VI	VII
1. 1,434	6. 1,494	11. 1,523	16. 1,552	21. 1,590	26. 1,631	31. 1,680
2. 1,450	7. 1,501	12. 1,531	17. 1,558	22. 1,604	27. 1,648	32. 1,693
3. 1,465	8. 1,509	13. 1,536	18. 1,564	23. 1,614	28. 1,657	33. 1,702
4. 1,478	9. 1,512	14. 1,539	19. 1,573	24. 1,620	29. 1,666	34. 1,717
5. 1,486	10. 1,516	15. 1,548	20. 1,580	25. 1,625	30. 1,673	35. 1,735

Man sieht die Skala-Differenzen sind: ein einziges Mal 0,018, 0,017, 0,016, 0,014; zweimal 0,015, 0,013; dreimal 0,01 und bleiben sonst unter 1 Einheit der zweiten Decimalstelle, insbesondere im wichtigen Gebiete der Feldspathbrechung.

Was die Verwendung anbetrifft, so verfährt man am zweckmässigsten folgendermassen: Zwischen die Glasplättchen eines Satzes (eines Objektträgers), desjenigen unter deren Indicator-Indices sich der fragliche Flüssigkeitsindex am wahrscheinlichsten findet, bringt man mit einer Pipette einige Tropfen der Flüssigkeit, und legt darauf eine Glasplatte von dickem Deckglas. Nun bringt man den Satz unter das Mikroskop und sucht, unter Anwendung eines

der bekannten Verfahren[1], zwischen welchen zwei Indicatoren der Flüssigkeitsindex und welchem von beiden er am nächsten steht. Die Firma R. Fuess liefert mit den Indicatoren eine rechteckige Glaswanne von 11 mm lichter Höhe und 2 mm mehr in jeder Grunddimension als die Satzträger. Giesst man in die Glaswanne eine kleine Menge der zu untersuchenden Flüssigkeit, nur soviel dass eine halbmillimeterdicke Schicht den Boden bedeckt, und bringt den ausgewählten Satz, mit den Indicatoren nach unten gekehrt, hinein, so lassen sich die nöthigen Beobachtungen sehr bequem anstellen; nur braucht man bedeutend mehr Flüssigkeit, als nach dem zuerst angegebenen Verfahren.

Folgende zwei Bestimmungen werden über die Genauigkeit der Methode unterrichten.

I. Concentrirte Thoulet'sche Lösung. Benutzt wurde der Satz VII. Der höchste Indicator, 1,735, zeigt sich zu hoch für den weniger brechbaren Theil des Spektrums, dagegen sehr wenig niedriger als der Flüssigkeitsindex für die stark brechbaren Wellenlängen. Der nächstuntere Indicator, 1,717, ist wenig höher als der Index der Lösung für rothe Strahlen, soll also dem Index für gelbes Licht sehr nahe kommen. Der Index 1,702 des vorhergehenden Indicators war hinter demjenigen der Flüssigkeit für alle Wellenlängen. Die Beobachtungstemperatur war 24,5° C.

Um eine genauere Kenntniss des Brechungsindex der Flüssigkeit zu gewinnen, stand mir kein anderes Verfahren zur Verfügung, als dasjenige der Vergleichung des halben Winkels der optischen Axen eines geeigneten zweiaxigen Minerals, in Luft gemessen, mit dem in der fraglichen Flüssigkeit gemessenen Winkel. Die Messungen sind goniometrisch, mittelst des grossen Universaldrehapparats nach C. Klein, am Mikroskop ausgeführt worden und ergaben (das Mineral war ein Biotitplättchen)

$$2\,E_a = 66^0\ 36'$$

$$2\,H_a = 37\ \ 22{,}6,$$

im Natriumlicht, bei 27° C., woraus

$$n_D = \frac{\sin\ 33^0\ 18'}{\sin\ 18^0\ 41{,}3} = 1{,}713.$$

Durch die Reduktion auf die frühere Beobachtungstemperatur von 24,5°[2] steigt n_D auf

$$n'_D = 1{,}714,$$

was mit obigem Resultat (1,717) bis auf 0,003 übereinstimmt.

---

[1] F. Becke: Ueber die Bestimmbarkeit der Gesteinsgemengtheile etc. (Sitz.-Ber. Wien. Akad., Bd. C II, Abth. I, Juli 1893; p. 358 u. 363.)

Schroeder van der Kolk: Tabellen zur mikroskopischen Bestimmung der Mineralien nach ihrem Brechungsindex. 1900; p. 4. u. 5.

[2] Mittelst der Tabelle in V. Goldschmidt's Arbeit, Neues Jahrbuch f. Mineralogie etc., I. Beilage-Band, 1881, p. 234.

II. Verdünnte THOULET'sche Lösung. Benutzt wurde der Satz V. Der Indicator 1,614 ist stärker lichtbrechend für rothe und schwächer lichtbrechend für blaue Strahlen als der Index der Flüssigkeit, steht somit dem Index für gelbes Licht sehr nahe. Beobachtungstemperatur 22,5° C.

Die Messung des Winkels $2\,H_a$ des Glimmerplättchens ergab bei 25,5° C

$$2\,H_a = 39^0\ 40{,}4'$$

woraus

$$n_D = \frac{\sin 33^0\ 18'}{\sin 19^0\ 50{,}2'} = 1{,}618.$$

Die Reduktion auf die Temperatur der Indicatorbeobachtung ergiebt schliesslich

$$n'_D = 1{,}619,$$

somit eine Annäherung an obige Beobachtung bis auf 0,005. Man kann im Allgemeinen annehmen, dass der Fehler der Indicatorbestimmung unter einer Einheit der zweiten Decimalstelle bleiben wird.

Mittelst der Brechungsindicatoren ist es also möglich, jedesmal die Indices der zur Mineralbestimmung gebrauchten Flüssigkeiten zu controlliren, welche Indices sich nicht nur mit der Bezugsquelle sondern auch mit dem Alter und anderen Umständen ändern können. Auf die Nothwendigkeit einer solchen Controlle weist SCHROEDER VAN DER KOLK in seiner oben citirten Arbeit besonders hin (p. 11).

Bequemer aber als die Anwendung so vieler Oele und anderer Flüssigkeiten, wäre vielleicht diejenige einer einzigen beliebig verdünnbaren Lösung, als welche die THOULET'sche am geeignetsten erscheint. Sie hat vor Methylenjodid den Vorzug, sich mit Wasser unbegrenzt verdünnen zu lassen, während die Verdünnungsmittel des Jodmethylen stark flüchtig sind und der Brechungsindex der damit verdünnten Flüssigkeiten sich zu rasch ändert. Ein anderer Vorzug haftet, bezüglich der Kittung der Indicatoren, der THOULET-schen Lösung an, weil sie Canadabalsam nicht angreift; dagegen giebt es meines Wissens kein Kittmaterial, welches den Oelen und ganz besonders α-Monobromnaphtalin und Methylenjodid auf die Dauer widersteht. So hat sich schon nach dreimaligem Gebrauch mit Monobromnaphtalin und Jodmethylen eine Glaswand eines Flüssigkeitsgefässes des KLEIN'schen Universaldrehapparats losgelöst, trotzdem die liefernde Firma, R. FUESS, gewiss das geeignetste Kittungsmaterial dabei zur Anwendung brachte.

Man kann die THOULET'sche Flüssigkeit in 10 verschiedenen Concentrationsgraden vorräthig halten, von demjenigen mit dem specifischen Gewicht 1,5, entsprechend einem Brechungsindex von etwa 1,42, bis zur gesättigten Lösung vom Index 1,72 etwa. Hat man die zwei Lösungen gefunden, zwischen deren Indices sich derjenige des zu bestimmenden Mineralkorns findet, so kann man durch Mischen derselben, z. B. in der kleinen dem Apparat beigegebenen Glaswanne, und durch wiederholtes Probiren auf das Korn, die Flüssigkeit vom

gleichen Index wie das Mineral herstellen und danach ihren Index mittelst der Indicatoren-Skala bestimmen.

Es empfiehlt sich die Lösungen von verschiedenen Concentrationsgraden in nicht zu kleinen gut schliessenden Pipettenflaschen mit breitem Boden aufzubewahren. In den 10 Flaschen würde man Lösungen mit den Dichten:

1,5 — 1,7 — 1,9 — 2,1 — 2,3 — 2,5 — 2,7 — 2,9 — 3,0

und schliesslich die gesättigte Lösung bereiten. Die genannten Dichten können und brauchen diese Lösungen auch nicht genau zu haben, sondern sie stellen nur die Mittelpunkte von Kreisen mit 0,1 als Radius dar, innerhalb deren sich die bezüglichen Dichten bewegen sollen. Um dessen sicher zu sein, kann man in jedes Fläschchen zwei Dichte-Indicatoren hineinwerfen, welche das fragliche specifische Gewicht sehr nahe einschliessen, so dass man, bei etwaiger Concentrationszunahme, aus dem Schwimmen des schwereren (oder aus dem Sinken des leichteren bei Concentrationsabnahme) sofort die Aenderung gewahr wird und die gewünschte Dichte wieder herstellen kann.

Lässt sich aus irgend welchem Grund die Thoulet'sche Lösung nicht ganz bis zur höchsten erreichbaren Dichte concentriren, so kann man, ausnahmsweise, Jodmethylen und Benzol verwenden, um Flüssigkeiten mit den Indices von 1,71 bis 1,74 darzustellen. Darüber hinaus wird man, bei petrographischen Arbeiten, für welche diese Bestimmungsmethode besonders geeignet ist, kaum zu gehen brauchen.

Ueber den Satz, dass Symmetrieaxen mit einer Drehungsperiode gleich fünf oder grösser als sechs bei Krystallen nicht auftreten können.

Von **Ernst Sommerfeldt** in Tübingen.

Mit 1 Textfigur.

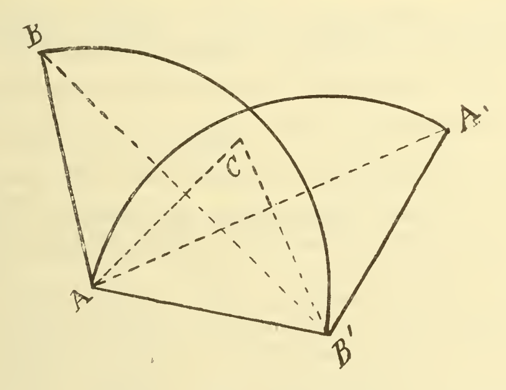
I. Viola's homogene Medien.

Viola sucht den Satz, dass Symmetrieaxen, deren Periode fünf oder mehr als sechs beträgt, krystallographisch unmöglich sind, zu beweisen, ohne das Gesetz der rationalen Indices oder auch nur dasjenige Axiom der Strukturtheorie als Grundlage zu postuliren, welches dem Abstand zweier benachbarter gleichwerthiger Punkte (resp. den Dimensionen des Elementarparallelepipeds) einen bestimmten unteren Grenzwerth beilegt. Vielmehr will Viola zunächst die Homogenität einer krystallisirten Phase[1] als Grundeigenschaft benutzen, ferner

[1] Diese in der Thermodynamik und statistischen Mechanik ganz gebräuchliche Bezeichnung scheint mir in der Krystallographie überall da nützlich zu sein, wo von Gleichartigkeit der physikalischen Eigenschaften in parallelen Richtungen bei Krystallen gesprochen, die äussere Umgrenzung derselben aber vernachlässigt wird.

aber das Axiom, dass, falls eine bestimmte Richtung Symmetrieaxe ist und nach einander um zwei verschiedene dieser Richtung parallele Axen A und B wiederholt gedreht wird und zwar durch Winkel, welche den sovielten Theil von 360⁰ betragen, als die Zähligkeit der Symmetrieaxe angiebt, dass alsdann auch derjenige Winkel einem aliquoten Theil von 360⁰ gleich ist, durch welchen die den vorigen äquivalente resultirende Einzeldrehung erfolgt[1].

Es wird nun im folgenden gezeigt werden, dass dieser Beweis zwar formal richtig ist, dass aber das letztgenannte Axiom, das ich kurz »VIOLA's-Axiom« nennen will, dem Begriffe der Homogenität eine von der gewöhnlichen ganz und gar abweichende Bedeutung verleiht. Auch wird nachgewiesen werden, dass der scheinbare Widerspruch mit den Resultaten C. JORDAN's[2], auf welchen HILTON[3] aufmerksam macht, sich eben dadurch erklärt, dass VIOLA's Axiom ganz ausserordentlich zahlreiche Gruppen ausschliesst, die an sich möglich sind. Nun liegt aber kein zwingender Grund vor, VIOLA's



Axiom als bei Krystallen erfüllt anzunehmen, vielmehr wäre es denkbar, dass unter den von C. JORDAN erhaltenen Gruppen mit infiniterimalen Translationen auch diejenigen, welche in VIOLA's homogenen Phasen unmöglich sind, für die krystallographische Systematik dereinst Bedeutung gewinnen könnten.

Für unsere weiteren Betrachtungen suchen wir jetzt dem Axiome VIOLA's eine vereinfachte Deutung zu verleihen:

Es möge in einer zur Symmetrieaxenrichtung senkrechten Ebene A der Durchstossungspunkt der ersten Axe in ihrer Anfangsstellung sein und um diese durch den Winkel $\frac{2\pi}{n}$ gedreht werden; die zweite Axe B oder vielmehr deren Durchstossungspunkt möge

[1] C. VIOLA: Zeitschr. f. Kryst. **35.** 236—239. 1902. Ibid. **36** 153—155. 1903. Centralblatt f. Min. etc. 1903. p. 389.

[2] C. JORDAN: Annali di matematica pura e applicata. 1869. Ser. II. **2.** 339.

[3] H. HILTON: Zeitschr. f. Kryst. **36.** 151—153. 1903.

hierdurch in die Lage B′ befördert werden. Nunmehr möge um B′ durch den Winkel $\frac{2\pi}{n}$ gedreht werden und dadurch A nach A′ gelangen. Construirt man den Schnittpunkt C der auf AA′ und BB′ errichteten Mittelsenkrechten, so geht die resultirende Drehungsaxe durch C und liegt natürlich ebenfalls normal zur Zeichnungsebene. Nun behaupte ich, dass aus VIOLA's Axiom folgt: Die Periode einer krystallographischen Symmetrieaxe ist der Eckenzahl eines regulären n-Ecks gleich, bei welchem sowohl der Centriwinkel als auch der Polygonwinkel ein aliquoter Theil von 360^0 ist.

Wenn nämlich $\sphericalangle$ BAB′ $= \frac{2\pi}{n}$ (wo n eine ganze Zahl ist) so folgt aus der Gleichschenkligkeit des Dreiecks ACB′ dass Winkel ACB′ $= 2R - \frac{2\pi}{n}$. Der doppelte Winkel (nämlich $\sphericalangle$ ACA′ d. h. der resultirende Drehungswinkel um C) soll nun dem Axiome VIOLA's zufolge ein aliquoter Theil von 360^0 sein, folglich gilt dasselbe für den Winkel $2R - \frac{2\pi}{n}$. Nun kann letztere Grösse als der von zwei benachbarten Seiten eines regulären n-Ecks eingeschlossene Winkel betrachtet werden, da sich für einen solchen ebenfalls der Werth $2R - \frac{2\pi}{n}$ ergiebt. Der auf den Polygonwinkel sich beziehende Theil unserer Behauptung ist damit bewiesen, der auf den Centriwinkel bezügliche aber ohne weiteres evident.

Es ist aber die Forderung, dass in ebenen regulären n-Ecken der Centriwinkel und auch der Polygonwinkel aliquote Theile von 360^0 sind, als die nothwendige und hinreichende Bedingung für die Möglichkeit zu betrachten, die Ebene lückenlos mittels regulärer und einander congruenter Vielecke auszufüllen. Und damit sind wir zu dem sehr anschaulichen Resultat gelangt, dass alle diejenigen Symmetrieaxen in VIOLA's homogenen Phasen unmöglich sind, deren Symmetriefiguren durch Aneinanderlegen nicht die Ebene lückenlos erfüllen gestatten. Es ist aber ein bekanntes Resultat, dass eine Ausfüllung der Ebene durch solche reguläre congruente Polygone, deren Eckenzahl gleich fünf oder grösser als sechs ist, unmöglich wird.

Umgekehrt aber können wir auch sagen, durch VIOLA's Axiom werde nur ein kleiner Theil der möglichen Arten von Homogenität beherrscht; denn beschränken wir uns auf das Vorhandensein von n-zähligen Symmetrieaxen in nur einer Richtung, so haben wir von einer dieser Richtung parallelen Schaar von diskreten Linien auszugehen, die solche Abstände von einander haben, dass sie in jeder auf ihnen senkrechten Ebene ein regelmässiges Punktsystem bestimmen; jeden solcher Punkte haben wir alsdann seinem »natürlichen Fundamentalbereich«, d. h. einem den Symmetriegrad

n wiedergebenden regulären n-Eck zuzurechnen (wobei diese congruenten n-Ecken die Ebene lückenlos überdecken), schliesslich haben wir die Grösse dieser n-Ecke nach Null convergirend zu denken und so die Translationen infiniterimal werden zu lassen. Indessen ist es zwar sehr anschaulich, aber keineswegs nothwendig, das Homogene in der eben beschriebenen Weise als Grenzfall des Inhomogenen aufzufassen, sondern die von C. JORDAN aufgefundenen Gruppen mit infiniterimalen Translationen, welche wirklich verschieden sind von den nur endliche Translationen (normal zur Symmetrieaxe) besitzenden existiren in der Mathematik. Daher kann nicht etwa, wie VIOLA zu glauben scheint, ein allgemeinster, mit Materie homogen erfüllt gedachter physikalischer Raum eine geringere Zahl von Gruppen mit infiniterimalen Transformationen zulassen.

Jedoch kann unsere Annahme didaktische Vortheile bei dem Anfangsstudium der Krystallographie bieten, um später durch strengere Beweise ersetzt zu werden; man kann es für einigermassen plausibel erklären, dass die lückenhafte Ausfüllung einer senkrecht auf einer Symmetrieaxe stehenden Ebene durch Materie eine Ungleichwerthigkeit der von Materie besetzten mit den davon freien Partien bedinge und daher der Homogenität widerspreche, dass ferner die blosse Vorstellung einer Symmetrieaxe die Idee eines, wenn auch noch so kleinen, ihr zugeordneten Bereiches bedinge, innerhalb dessen die Deckbewegungsoperationen der Axe sich bethätigen, dass diese Bereiche die Gestalt regelmässiger Polygone annehmen und wechselseitig in ihren Kanten und Ecken aneinanderstossen und sich dort abgrenzen müssen. Wiederum aus didaktischen Gründen, aber auch um eine Bemerkung über die Axiome der geometrischen Krystallographie damit zu verbinden, möge ein einfacherer Beweis als der aus VIOLA's Betrachtung (l. c.) folgende, für den bekannten Satz mitgetheilt werden, dass keine anderen unter sich congruenten regulären Polygone die Ebene lückenlos zu überdecken gestatten, als Drei-, Vier- und Sechsecke. In dem gleichschenkligen Dreieck, welches den Mittelpunkt eines beliebigen n-Ecks zur Spitze und die Verbindungslinie zweier benachbarter Ecken zur Grundlinie hat, beträgt der Winkel an der Spitze $\frac{1}{n}\,360^0$ (wo n eine ganze Zahl ist), die Summe der beiden anderen Winkel ist aber gleich dem Polygonwinkel $\frac{1}{\nu}\,360$ (wo ν ebenfalls eine ganze Zahl ist); da die Summe aller drei Winkel 180^0 betragen muss, folgt

$$\frac{2}{n} + \frac{2}{\nu} = 1.$$

Nur durch folgende Paare ganzer Zahlen kann aber dieser Gleichung genügt werden:

$n = 3$ und $\nu = 6$
$n = 4$ „ $\nu = 4$
$n = 6$ „ $\nu = 3$.

Es scheint mir nun in axiomatischer Hinsicht nicht ganz unwesentlich zu sein, dass dieser Beweis von dem Parallelenaxiom Gebrauch macht, dass hingegen bei derjenigen Behandlungsweise der geometrischen Krystallographie, die z. B. Th. Liebisch in seinen Lehrbüchern gewählt hat, dieser Satz sich unter Zuhülfenahme lediglich solcher mathematischer Axiome ergiebt, die der projektiven Geometrie angehören (vergl. besonders[1] Liebisch, Grundriss der physikal. Kryst., pag. 53). Da sich nun alle Fragen, die mit dem Grundgesetz der geometrischen Krystallographie sowie mit der Symmetrie der Flächencombinationen bei makroskopischen Krystallen zusammenhängen, an dem zugehörigen Flächen-Kantenbündel erledigen lassen und das Grundgesetz der geometrischen Krystallographie selbst rein projektiven Charakter besitzt (was besonders aus der Fassung als Zonengesetz oder auch als Gesetz der rationalen Doppelverhältnisse hervorgeht), bedarf man in der geometrischen Krystallographie, solange von der Struktur der Krystalle nicht gesprochen wird, keineswegs aller Axiome der euklidischen Geometrie, besonders nicht nothwendigerweise des Parallelenaxioms. Da es nun einen gewissen — natürlich nur rein mathematischen — Reiz besitzt, aus möglichst wenigen Eigenschaften der Dinge die übrigen abzuleiten, so würde ich schon aus diesen Gründen denjenigen Beweisen unseres Satzes, welchen nur die Axiome der projektiven Geometrie und als weiteres Axiom das Grundgesetz der geometrischen Krystallographie zu Grunde liegen, den Vorzug geben.

Anhangsweise sei noch darauf hingewiesen, dass die scheinbar widersprechenden Meinungen Viola's und Hilton's von unserem Standpunkt aus in der einfachsten Weise sich aufklären. Viola führt als Stütze für seinen Beweis eine Reihe von Beispielen an[2]; dieselben sind aber nichts weiteres als einige Rechenbeispiele für die längst bekannte Thatsache, dass die Configuration von Ecken und Geraden, welche entsteht durch die lückenlose Ausfüllung der unbegrenzt gedachten Ebene mit regulären Polygonen von endlicher Ausdehnung, in sich übergeht bei der Aufeinanderfolge einer Drehung um den Schwerpunkt eines Polygons durch den Centriwinkel nebst einer um eine Ecke desselben durch den Polygonwinkel (oder Multipla desselben). Aus diesem Grunde ist der resultirende Drehungswinkel ein aliquoter Theil von 360°.

In der That, benennen wir mit Viola die Zähligkeit der Symmetrieaxe mit n, den Centriwinkel $\left(\frac{2\pi}{n}\right)$ mit 2α, den bei der

[1] Daneben käme noch die auf pag. V des Krantz'schen Kataloges No. 14 (Samml. von 58 Glas-Krystallmodellen) von Th. Liebisch gemachte Bemerkung hier in Betracht.

[2] C. Viola: Zeitschr. f. Kryst. **36.** 153. 1903.

zweiten Drehung benutzten Multiplikator des Centriwinkels mit p, den der ersten Drehung (durch den einfachen Centriwinkel) und der zweiten Drehung zusammen entsprechenden Winkel der resultirenden Drehung mit $2\gamma_p$, und ferner die Anzahl der verschiedenen Drehungen, welche bei Ausführung um eine Polygonecke die Configuration in sich überführen, mit ν, so enthält das folgende Schema in der zweiten Colonne sämmtliche von VIOLA (l. c.) als aliquote Theile von 360⁰ (und — 0) hervorgehobenen Drehungen, in der dritten Colonne aber die Angaben, auf welche Deckbewegungen der zugehörigen Configurationen diese Drehungen hinauskommen:

Regul. Dreieck	$n = 3,\ p = 1$	1. Drehung d. d. Centriwinkel (120⁰)
	$2\gamma_p = \frac{2\pi}{3}$	2. „ „ „ Polygonwinkel (120⁰)
Regul. Viereck	$n = 4,\ p = 1$	1. Drehung d. d. Centriwinkel (90⁰)
	$2\gamma_p = \frac{2\pi}{2}$	2. „ „ „ Polygonwinkel (90⁰)
Regul. Sechseck	$n = 6,\ p = 2$	1. Drehung d. d. Centriwinkel (60⁰)
	$2\gamma_p = \frac{2\pi}{2}$	2. „ „ „ Polygonwinkel (120⁰)

Auch wird es klar weshalb, wie HILTON hervorhebt, VIOLA den Fall $n = 6$, $p = 1$ in seiner Aufzählung fortlassen musste, denn wird die Ebene lückenlos mit congruenten regulären Sechsecken überdeckt, so geht die Configuration der Ecken (resp. Kanten) bei Drehung um eine derselben zum ersten Mal in sich über, falls der doppelte Centriwinkel (welcher dem Polygonwinkel gleich ist) nicht aber bereits wenn der einfache Centriwinkel als Werth für den Drehungswinkel erreicht wird.

Zusammenfassend können wir sagen: Man bedarf einer ganz speciellen Annahme über die bei Krystallen möglichen Arten von Homogenität, um unseren Satz beweisen zu können; besonders einfach ist folgende Formulirung dieser Annahme: Besitzt eine krystallisirte Phase eine Schaar paralleler Symmetrieaxen, so muss sich die Anordnung derselben auffassen lassen als Grenzfall derjenigen Schaar, welche in den Schwerpunkten einer Menge von solchen regulären congruenten Polygonen, durch welche eine Ebene lückenlos überdeckt werden kann, senkrecht auf derselben construirt wird.

Indessen ist es möglich unser Problem von einem viel allgemeineren und zwar gruppentheoretischen Standpunkt aus zu behandeln, alsdann lässt sich die in obiger Formulirung enthaltene Willkür sehr wesentlich mildern, und es scheint mir, dass ein von F. KLEIN in sehr anschaulicher Form (Vorles. über höhere Geometrie, II, p. 306 ff.) gegebener Beweis, den VIOLA übersehen zu haben

scheint, sich auf VIOLA's homogene Medien vollkommen einwandsfrei anwenden lässt. Bekanntlich sind die krystallographischen Symmetriebetrachtungen (auch die strukturtheoretischen) durchweg von gruppentheoretischer Art. Z. B. entsprechen die 32 Symmetriegruppen genau den eigentlich discontinuirlichen und endlichen Symmetriegruppen welche diejenigen regulären Körper darbieten[1], deren Flächen resp. Kanten sich aus vier derselben durch das Zonengesetz ableiten lassen. Bei VIOLA's homogenen Medien soll nun letzteres Gesetz natürlich nicht beim Beweise unseres Satzes postulirt werden, ferner haben wir es dort zunächst nicht wie oben mit eigentlich discontinuirlichen und endlichen Gruppen zu thun, sondern mit sogenannten gemischten Gruppen[2]. Denn betrachten wir innerhalb eines homogenen Mediums die Gruppe der ∞^6 möglichen Bewegungen eines starren Systems, so führt jedenfalls die in derselben enthaltene Untergruppe der ∞^3 Verschiebungen jeden Punkt in einen äquivalenten Punkt über; ausserdem aber können noch aus einer endlichen Zahl von Drehungen und Spiegelungen sich zusammensetzende Operationen existiren, welche jeden Punkt in einen äquivalenten Punkt überführen. Unter diesen werden wir zunächst die reinen Drehungen betrachten und die Annahme postuliren: *Nur diejenigen Drehungen um ein festes Centrum, welche mit Translationen combinirt zu eigentlich discontinuirlichen Untergruppen innerhalb jener gemischten Deckoperationsgruppen Anlass geben, haben krystallographische Bedeutung*, alle übrigen können also bei Krystallen als Symmetrieoperationen nicht vorkommen.

Der citirte Beweis lehrt nun, es müsse hierzu in dem Falle, dass die in Frage kommende Drehungsperiode n beträgt, die Bedingung erfüllt sein, dass die n-Grössen $1, e^{\frac{2i\pi}{n}}, \left(e^{\frac{2i\pi}{n}}\right)^2, \left(e^{\frac{2i\pi}{n}}\right)^3 \ldots \left(e^{\frac{2i\pi}{n}}\right)^{n-1}$ sich linear und ganzzahlig aus 2 Hülfsgrössen zusammensetzen lassen. Dieser Bedingung genügen aber die Einheitswurzeln nur bei den Fällen $n = 2, 3, 4, 6$, indem unsere n-Grössen im Falle $n = 2$ gleich $+1$ und -1, im Falle $n = 3$ aber $1, \frac{-1+\sqrt{-3}}{2}, \frac{-1-\sqrt{-3}}{2}$ werden, also alsdann linear und ganzzahlig aus $\frac{1}{2}$ und $\frac{\sqrt{-3}}{2}$ sich zusammensetzen lassen. Im Falle $n = 4$ erscheinen unsere n-Grössen $\pm 1, \pm i$ aus 1 und i, endlich im Falle $n = 6$ aus

[1] Hierbei sind die Dieder mitzuzählen, sowie alle ausgezeichneten Untergruppen, aus welchen sich die Hauptsymmetriegruppen dieser und der eigentlichen regulären Körper aufbauen.

[2] Hinsichtlich der Terminologie schliesse ich mich hier vollkommen an F. KLEIN an.

denselben Grössen wie im Falle n = 3 linear und ganzzahlig zusammensetzbar, da falls n = 6 ist, die n-Grössen die Werthe $+1$, $\pm\left(\frac{-1+\sqrt{-3}}{2}\right) \pm \left(\frac{-1-\sqrt{-3}}{2}\right)$ annehmen.

II. Beitrag zur Symmetrie trigonaler Punktsysteme.

Der in dem Titel unserer Notiz genannte Satz hängt noch mit einem weiteren Problem nahe zusammen, das zwar schon vielfach behandelt ist, aber mir dennoch eine bisher noch nicht ausgefüllte Lücke darzubieten scheint: Bekanntlich ist erstens eine Richtung, welche bei einem krystallographischen Complex die Rolle einer dreizähligen Symmetrieaxe spielt, darum nicht nothwendigerweise stets eine krystallographisch mögliche Zone dieses Complexes[1]; zweitens giebt die dreizählige Symmetrieaxe eines trigonalen Punktsystems stets die Richtung einer krystallographisch möglichen Zone des zugehörigen Complexes an[2]. Wie sind nun diese beiden Sätze vereinbar mit der Thatsache, dass drittens jedem krystallographischen Complexe ein Raumgitter zugehört, welches demselben vollkommen äquivalent ist[3] und sich von ihm nur dadurch unterscheidet, dass es die Flächen des Complexes nicht direkt durch continuirliche Stücke sondern durch diskrete Punkte derselben darstellt? Offenbar löst sich der scheinbare Widerspruch dieser drei Sätze nur dann, wenn gezeigt werden kann, dass die hierbei benutzten Definitionen des Begriffs Symmetrieaxe für krystallographische Complexe und Raumgitter sich nicht vollständig decken, und dass *aus diesem Grunde* zusammengehörige Complexe und Raumgitter verschiedene Symmetrie aufweisen können. Diese Unterscheidung soll nun im Folgenden anschaulich geometrisch zum Ausdruck gebracht werden; implicite und in rein analytischer Form ist dieselbe freilich schon in den Arbeiten HECHT's enthalten (besonders mag auf das von HECHT vollkommen durchgerechnete Beispiel N. Jahrb. f. Min. 1895, II, 252 verwiesen werden).

Unter den Kanten des betreffenden krystallographischen Complexes der bei Drehung durch 120 resp. 240° um eine Symmetrieaxe C in sich übergeführt werden kann, mögen die Coordinatenaxen

---

[1] A. GODOLIN: Abhandlung über die Herleitung aller Krystallsysteme aus einem einzigen Princip. OSTWALD's Klassiker. No. 75. pag. 59.

B. HECHT: N. Jahrb. f. Min. etc. 1893, II, 173; 1994, I, 278; 1895, II, 248.

[2] A. SCHÖNFLIES: Krystallsysteme und Krystallstruktur. p. 283 Lehrs. VIII und p. 284 Lehrs. XI.

[3] Wohl zuerst wurde auf die Möglichkeit rein geometrisch und unter Verzicht auf Strukturhypothesen Raumgitter und krystallographische Complexe einander zuzuordnen von L. A. SEEBER aufmerksam gemacht. SEEBER: Untersuchungen über die Eigenschaften der positiven ternären quadratischen Formen. Mannheim 1831. pag. VIII der Vorrede.

e_1, e_2, e_3 so gewählt sein, dass sie sich bei den genannten Deckbewegungen permutiren, also gegen G unter gleichem Winkel geneigt sind. Durch die Einheitsfläche E denken wir uns auf den Coordinatenaxen die Punkte A_1, A_2, A_3 abgeschnitten und vom Coordinatennullpunkt O aus alle rationalen Multipla von OA_1 auf e_1, von OA_2 auf e_2, von OA_3 auf e_3 abgetragen. Die Endpunkte dieser Strecken, welche kurz »Rationalpunkte« heissen mögen, bedecken die Coordinatenaxen zwar überall dicht, aber dennoch »nicht perfekt«. Nun drehen wir um G durch den Winkel 120^0, wodurch e_1 in e_2, e_2 in e_3, e_3 in e_1 übergeführt werden möge. Wenn nun gleichzeitig A_1 in A_2, A_2 in A_3, A_3 in A_1 übergeht, so ist diese Operation zugleich als Deckbewegungsoperation für das dem Complex zugehörige Raumgitter aufzufassen, denn dasselbe wird gewonnen durch Construktion von drei Schaaren äquidistanter Ebenen, deren Abstände (längs den Coordinatenaxen gemessen) OA_1, OA_2, OA_3 betragen. Für den Complex allein (also für das Flächen-Kantenbündel) kann aber diese Drehung auch in vielen Fällen, in denen der Bedingung $OA_1 = OA_2 = OA_3$ nicht genügt wird, eine Deckbewegung herbeiführen, denn hierzu ist nur erforderlich, dass diejenige Fläche, welche vor der Drehung durch die Punkte A_1, A_2, A_3 ging, durch die Drehung in eine solche Fläche übergeführt wird, die parallel ist einer durch drei Rationalpunkte gehenden Fläche. Sind nun A'_1, A'_2, A'_3 diejenigen Stellen auf den Coordinatenaxen, in welche die Punkte A_1, A_2, A_3 durch die Drehungen übergegangen sind, so kann der letztgenannten Forderung auch dann genügt werden, wenn keiner der Punkte A'_1, A'_2, A'_3 mit einem Rationalpunkte der betreffenden Coordinatenaxen zusammenfällt. Falls aber in einem solchen Falle nachträglich die durch A'_1, A'_2. A'_3 gehende Fläche so gelegt wird, dass sie statt durch A'_1 durch irgend einen Rationalpunkt der Geraden OA'_1 geht, so muss dieselbe alsdann auch die anderen Coordinatenaxen in Rationalpunkten treffen. Diese Bedingung können wir auch so aussprechen: Wenn die drei Rationaltheilungen in gleichem Maasse gestreckt werden und zwar derart, dass die erste mit der zweiten congruent wird, so muss auch die zweite mit der dritten und die dritte mit der ersten congruent werden. Demnach ist die Operation, welche der betrachteten Deckbewegung des Complexes gleichkommt, auf das zugehörige Raumgitter bezogen, aus einer Drehung und Aehnlichkeitstransformation des Gitters zusammengesetzt, welche beide um O als Centrum erfolgen, und wir gelangen zu dem Resultat: Wollte man den Satz, dass zusammengehörige Complexe und Raumgitter gleiche Symmetrie besitzen, aufrecht erhalten, so müsste man in unserem Falle eine aus einer Drehung und einer Aehnlichkeitstransformation des Gitters zusammengesetzte Operation als Symmetrieoperation des Raumgitters auffassen. Nun bietet die Erfahrung aber bisher keinerlei Stütze dafür, dass die Aehnlichkeits-

transformation für die krystallographische Systematik in Betracht kommen könne, auch würde die Anzahl der Gruppen, die für die möglichen Strukturarten der Krystalle zu den bisher bekannten 230 alsdann noch hinzukommen würden, fast unübersehbar gross werden. Natürlich kann man auch den entgegengesetzten Ausweg wählen, nämlich anstatt die Zahl der Fälle bei den Raumgittern zu erweitern, kann man diejenigen bei den Complexen einschränken; wie bekannt ist, kann das z. B. dadurch geschehen, dass man den aus dem Grundgesetz der geometrischen Krystallographie selbst nicht folgenden Satz postulirt: dass in gleichwerthigen Richtungen die Axeneinheiten gleich gross angenommen werden können. Vielleicht am übersichtlichsten ist es, diese Hülfsannahme mit dem Symmetriebegriff zu vereinigen und etwa zu postuliren, dass ein krystallographischer Complex nur dann Symmetrie besitzt, wenn nicht nur die Flächen und Kanten des Complexes sondern auch die auf den Kanten befindlichen Rationaltheilungen ineinander übergeführt werden können durch Operationen, die aus Drehungen und Spiegelungen zusammengesetzt sind. Dass durch dieses Postulat die Existenz irrationaler dreizähliger Symmetrieaxen ausgeschlossen ist, geht aus unseren Betrachtungen evident hervor.

Besprechungen.

L. Hoffmann: Die wiederholten Vereisungen der Erdoberfläche, aus neuen Gesichtspunkten erklärt. 8⁰. 26 S. 1903. Kempen (Rh.)

Fortschreitende Abkühlung der Sonne soll die erste, permische Eiszeit hervorgerufen haben; diesem Zustande wurde durch einen sog. Kometensturz ein Ende gemacht, dessen Masse neue chemische Reactionen in der Sonne auslöst und eine Gluthvermehrung bedingt. Erneute Abkühlung führt die 2., diluviale Eiszeit herbei, deren Ende wiederum durch die Aufsaugung eines Kometen bedingt ist.

Die »Kometenstürze« führten zugleich eine Gürtelbildung an der Sonne und planetare Abtrennungen herbei; die beiden nachweisbaren Eiszeiten werden damit an die Bildung der jüngsten Planeten (Venus, Merkur) geknüpft. Die Oscillationen der Eiszeiten lassen auf unbedeutendere Kometenstürze schliessen.

Dass die permische Eiszeit vorwiegend nur die südliche Hemisphäre betroffen hat, erklärt Verf. damit, dass damals die Erdaxe in der Ebene der Laufbahn lag, entsprechend der Aufrollung des planetaren Ringes zu einer Kugel, und daher die der Sonne abgewendete Seite um vieles früher erkaltete. Die Abkühlung führt zu stärkerer Zusammenziehung der südlichen Hemisphäre, das Wasser drängt dorthin nach, der Schwerpunkt rückt nach Süden und die Erde »kippt«, bis die jetzige Lage der Erdachse gegen die Ebene der Laufbahn erreicht ist.

Neben so vielen anderen mag auch diese Auffassung verzeichnet werden. **E. Koken.**

Versammlungen und Sitzungsberichte.

Londoner geologische Gesellschaft. Sitzung vom 4. November 1903.

E. H. Cunningham-Craig: Metamorphismus im Loch-Lomond-District. Das Gebiet umfasst die Highland-Gesteine auf beiden Seiten des Loch und ferner die östlich sich anschliessende Gegend mit dem Trossachs. Die einzelnen Typen des Metamorphismus sind gut zu trennen. Die Gesteine der Leny-Grit-Gruppe und

der Aberfoil-Schiefer sind dynamometamorph, und das steigert sich in einem höheren Niveau, der Beinu-Ledi-Gruppe. Bei Rudha-Mor beginnen die thermalen Umwandlungen, welche ihrerseits von einem wahrscheinlich hydrothermalen, mit dynamischen Vorgängen verknüpften Metamorphismus beeinflusst werden. Die Gesteine werden stark krystallin, alle klastischen Strukturen verschwinden. Gleiche Mineralien schliessen sich zu Lagen zusammen, und alle Neu- und Um-Krystallisirungen laufen schliesslich auf die Bildung eines Albitgneisses aus Sandsteinen und Grauwacken hinaus. Contact mit Tiefengesteinen verwischt manche der durch hydrothermalen und constructiven Metamorphismus bedingten Züge.

H. Dyke Aclaud: Eine neue Höhle an der Ostseite von Gibralter.

Die tieferen Theile der Höhle zeigen deutliche Spuren mariner Invasion (Reste von Seeigeln, Pholadenlöcher etc). Eine Hebung ntzog die Höhle in relativ neuer Zeit dem Einfluss des Meeres.

K.

Personalia.

Am 6. Januar starb in München der Präsident der Akademie der Wissenschaften, Geheimrath Professor Dr. **Karl von Zittel.** Z. wurde 1839 in Bahlingen geboren, habilitirte sich 1863 für Geologie in Wien, wurde kurz darauf als Professor an das Polytechnikum Karlsruhe berufen und ging 1866 nach München, wo er dem Lehrkorps der Universität seitdem ununterbrochen angehörte. Seit 1899 war er Präsident der Akademie der Wissenschaften und Generalkonservator der wissenschaftlichen Sammlungen Bayerns. Seit 1867 war er Herausgeber der »Palaeontographica«, zuerst mit W. Duncker zusammen, von 1884 an allein. Sein Hauptwerk ist das »Handbuch der Palaeontologie«; eine abgekürzte Ausgabe desselben sind die »Grundzüge der Palaeontologie«, von denen zur Zeit eine neue Auflage im Erscheinen begriffen war.

Am 8. Juli 1903 starb in Lavanne, Wyoming, Dr. **W. C. Knight**, Professor der Geologie und Palaeontologie.

Am 26. October 1903 starb in St. Petersburg **W. Dokutschajew**, Professor der Mineralogie und Bodenkunde.

Habilitirt: In Halle a. S. Dr. **Ewald Wüst** für Geologie und Palaeontologie.

Dr. **H. Lotz** in Berlin ist auf 3 Jahre als Regierungsgeologe in Deutsch-Südwestafrika angestellt.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Blake, C.: The colours of allotropic silver.
Amer. Journ. Sci. 1903. 282—288.

Goldschmidt, V. und **Wright**, Fr. E.: Ueber Aetzfiguren, Lichtfiguren und Lösungskörper mit Beobachtungen am Calcit.
N. Jahrb. f. Min. etc. Beil. Bd. 17. 1903. 355—390. 11 Taf. 5 Fig.

Goodchild, J. G.: On some Pseudomorphs after a Lime-Soda Feldspar.
Transact. of the Edinburgh Geol. Soc. vol. VIII. 1903. 260—265.

Goodchild, J. G.: The Geognosie of Scottish Tourmalines.
Transact. of the Edinburgh Geol. Soc. vol. VIII. 1903. 182—186.

Goodchild, J. G.: The Nepheline, Aegirine, Pegmatite of Cnoc na Sroine.
Transact. of the Edinburgh Geol. Soc. vol. VIII. 1903. pag. 273.

Hill, F.: The Occurence of the Texas Mercury Minerals.
Amer. Journ. Sci. 1903. XVI. 251—263.

Kerr: Note on Agate Specimens from Monzie.
Transact. of the Edinburgh Geol. Soc. vol. VIII. 1903. 237—239.

Klockmann, F.: Lehrbuch der Mineralogie. 3. Auflage.
Stuttgart 1903. Verl. v. F. Enke. 588 pag. 522 Fig.

Kunz, F.: On a new lilac-colored transparent Spodumen.
Amer. Journ. Sci. 1903. XVI. 264—267.

Müller, E.: Optische Studien am Antimonglanz. Dissert. Göttingen.
N. Jahrb. f. Min. etc. Beil. Bd. 17. 1903. 187—251. 23 Fig.

Pulman, O. S.: The Determination of Uranium and Uranyl Phosphate by the Zinc Reductor.
Amer. Journ. Sci. 1903. XVI. 229—239.

Strachan, J.: Notes on some Agates from the Pentlands.
Transact. of the Edinburgh Geol. Soc. vol. VIII. 1903. pag. 220.

Petrographie. Lagerstätten.

Blankenhorn, M.: Ueber das Vorkommen von Phosphaten, Asphaltkalk, Asphalt und Petroleum in Palästina und Aegypten.
Zeitschr. f. prakt. Geol. 1903. 294—298.

Cornet, J.: Les gisements métallifères du Katanga.
Trad. et Reprod. de la soc. belge de géol. Bruxelles 1903. 3—47.

D'Ans, J.: Die chemische Classification der Eruptivgesteine des Grossherzogthums Hessen.
N. Jahrb. f. Min. etc. Jahrg. **1903**. Bd. II. 33—43. 3 Fig.

Delkeskamp, R.: Die technisch nutzbaren Mineralien und Gesteine des Taunus und seiner nächsten Umgebung.
Zeitschr. f. prakt. Geol. 1903. 265—276.

Dittrich, M.: Ueber Genauigkeit von Gesteinsanalysen.
N. Jahrb. f. Min. etc. Jahrg. **1903**. Bd. II. 69—82.

Goodchild, J. G.: The Scottish Ores of Iron.
Transact. of the Edinburgh Geol. Soc. vol. VIII. 1903. 200—219.

Harker, A.: The Overthrust Torridonian Rocks of the Isle of Rum and the Associated Gneisses.
Quart. Journ. geol. Soc. LIX. 1903. 189—216. 1 Pl.

Hecker, O.: Petrographische Untersuchung der Gabbrogesteine des oberen Veltlin.
N. Jahrb. f. Min. etc. Beil. Bd. 17. **1903**. 313—354. 6 Taf. 7 Fig

Krusch, P.: I. Beitrag zur Kenntniss der nutzbaren Lagerstätten Westaustraliens. II. Die Zinnerzlagerstätten von Greenbushes in Westaustralien. III. Die Kohlenfelder von Collie.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1903**. 369—389.

Lasarew, A.: Die Untergrundeigenthumsfrage und die Entwicklung der Bergbauindustrie im 19. Jahrhundert.
Zeitschr. f. prakt. Geol. 1903. 289—294.

Leith, K.: The Mesabi iron-bearing district of Minnesota.
Monographs of the U. S. Geol. Survey. vol. XLIII. **1903**. 316 pag. 33 Pl. 1 K.

Lotz, H.: Ueber das Asphaltvorkommen von Ragusa (Sizilien) und seine wirthschaftliche Bedeutung.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1903**. 257—265.

Luedecke, O.: Die kataklastischen Massengesteine des Kyffhäusers.
N. Jahrb. f. Min. etc. Jahrg. **1903**. Bd. II. 44—68.

Mackie, W.: Note on the Occurence of Traces of the Heavy Metals in the Sandstones of the Moray Firth Basin.
Transact. of the Edinburgh Geol. Soc. vol. VIII. 1903. 256—259.

Miller, J.: The Amount of Nitrogen and Organic Carbon in some Clays and Marls.
Quart. Journ. geol. Soc. LIX. 1903. 133—141.

Novarese, V.: Der Bauxit in Italien.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1903**. 299—301.

Samojloff, J.: Die Turjiterze Russlands.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1903**. 301—302.

Scrivenor, B.: The Granite and Greisen of Cligga Hoad.
Quart. Journ. geol. Soc. LIX. 1903. 142—159.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Bumstead, A.: Josiah Willard Gibbs.
Amer. Journ. Sci. 1903. XVI. 183—201.

Fleischer, A.: Beiträge zur Theorie der Gebirgsbildungen und vulkanischen Erscheinungen.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 55, 1. 1903. 56—68.

Gardiner, J. S.: Origin of Coral Reefs.
Amer. Journ. Sci. 1903. XVI. 203—213.

Geinitz, E.: Der Landverlust der mecklenburgischen Küste.
Mitt. a. d. grossherzogl. mecklenb. geol. Landesanst. XV. Rostock 1903. 27 pag. 10 Taf. 5 K.

Goodchild, J. G.: John Henderson.
Transact. of the Edinburgh Geol. Soc. vol. VIII. 1903. 165—174.

Goodchild, J. G.: Obituary notice of the duke of Argyll.
Transact. of the Edinburgh Geol. Soc. vol. VIII. 1903. 176—181.

Horne: Obituary notice of the late Mr. Bennie.
Transact. of the Edinburgh Geol. Soc. vol. VIII. 1903. 187—193.

Horne, S.: Obituary Notice of the late Mr. J. W. Kirkby.
Transact. of the Edinburgh Geol. Soc. vol. VIII. 1903. 231—236. 1 Pl.

Hovey, O.: The new cone of Mont Pelé and the gorge of the Rivière Blanche, Martinique.
Amer. Journ. Sci. 1903. 269—281. Pl. 11—14.

Howe, E.: Recent tuffs of the Soufrière, St. Vincent.
Amer. Journ. Sci. 1903. 317—322.

Koch, K. R.: Relative Schweremessungen in Württemberg.
Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württemberg. 1903. 1—23.

Mackie, W.: The saltness of the Sea in relation to the Geological Age of the Earth.
Transact. of the Edinburgh Geol. Soc. vol. VIII. 1903. 240—255.

Montessus de Ballore, F. de: Essai sur le rôle sismogénique des principaux accidents géologiques.
Trad. et Reprod. de la soc. belge de géol. Bruxelles 1903. 49—68.

Sollas, J.: The Figure of the Earth.
Quart. Journ. geol. Soc. LIX. 1903. 180—188.

Vorweg, O.: Ueber Steinkessel.
Herischdorf i. Riesengebirge 1903. 1. Theil. 79 pag.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Andrews, C. W.: On the evolution of the proboscidea.
Phil. Transact. Royal Soc. of London. Ser. B. vol. 196. 99—118.

Behme, Fr.: Geologischer Führer durch die Umgebung von Goslar 3. Auflage.
Hannover u. Leipzig. Hahnsche Buchh. 1903. 163 pag. 226 Fig. 2 K.

Behme, Fr.: Geologischer Führer durch die Umgebung von Harzburg.
Hannover u. Leipzig. Hahnsche Buchh. 1903. 149 pag. 137 Fig. 1 K.

Branner, J. C.: Notes on the geology of the Hawaiian Islands.
Amer. Journ. Sci. 1903. 301—316. Pl. 15. 13 Fig.

Cadell, H.: Note on the buried River channel of the Almond.
Transact. of the Edinburgh Geol. Soc. vol. VIII. 1903. 194—196.

Original-Mittheilungen an die Redaction.

Die Fauna des Untersenons von Querum bei Braunschweig.

Von **A. Wollemann** in Braunschweig.

Braunschweig, 28. December 1903.

In der Nähe des Bahnhofs Querum nördlich von Braunschweig befindet sich eine dem Ziegeleibesitzer Franz Meyer in Braunschweig gehörende grosse Thongrube, in welcher Schichten der oberen Kreide abgebaut werden, welche bald mehr thonig, bald mehr sandig-mergelig sind; sie gehören dem Untersenon und zwar nach Stolley[1] in der Hauptsache dem »Emscher« Schlüter's an; da in den oberen Schichten schon die Uebergangsform zwischen *Actinocamax Westphalicus* und *granulatus* vorkommt, so werden diese von genanntem Autor zu seinem »Granulatensenon« gestellt. G. Müller[2] hat bekanntlich das Senon des nordwestlichen Deutschlands unter besonderer Berücksichtigung der Ammoniten und Inoceramen in engere Zonen zerlegt und betrachtet die unter anderm durch *Muniericeras clypeale* und *Inoceramus cardissoides* charakterisirte Zone als unterste Abtheilung seiner oberen Actinocamaxkreide, zu welcher in Rücksicht auf das häufige Vorkommen, besonders des ersteren der beiden genannten Leitfossile, die Schichten von Querum wohl zu rechnen sind.

Es ist also erst in der neuesten Zeit, da erst jetzt eine genauere Gliederung des subherzynischen Senons durchgeführt ist, gelungen, auch das genauere Alter des Querumer Senons festzustellen, trotzdem das letztere den Geologen schon lange bekannt gewesen ist.

---

[1] Ueber die Gliederung des norddeutschen und baltischen Senon. Archiv für Anthropologie und Geologie Schleswig-Holsteins, Bd. 2, Heft 2, 1897, S. 272.

[2] Ueber die Gliederung der Actinocamax-Kreide im nordwestlichen Deutschland. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges., 1900, Bd. 52, S. 38.
Ueber die Gliederung des Senon im nordwestlichen Deutschland. Glückauf, Berg- und Hüttenmännische Wochenschrift, No. 19 vom 5. Mai 1900, S. 397.

Schon 1855 erwähnt v. Strombeck[1] dasselbe unter dem Namen »Mergel von Ilsenburg«, worunter man damals bekanntlich Senonschichten verschiedenen Alters zusammenzufassen pflegte. Auf der bekannten Ewald'schen geologischen Karte der Provinz Sachsen, auf welche die Strombeck'sche geologische Karte des Herzogthums Braunschweig übertragen ist, ist das Senon von Querum ebenfalls als »Ilsenburgmergel« bezeichnet. Kloos[2] rechnet auf seiner geologischen Karte der Umgebung der Stadt Braunschweig das Querumer Senon zur Quadratenkreide.

Während das besonders durch die Arbeit G. Müller's[3] bekannt gewordene, unmittelbar bei Braunschweig und bei Broitzem aufgeschlossene, jüngere Untersenon sehr reich an Versteinerungen ist, ist das ältere, bei Querum aufgeschlossene Untersenon äusserst arm an Petrefakten; dazu kommt noch, dass die wenigen dort vorkommenden Versteinerungen, mit Ausnahme der Belemniten, an der Luft schnell zerfallen. Man sieht deshalb von dort in den Sammlungen nur selten ein Stück; auch mir ist es nicht gelungen, dort brauchbares Material zu sammeln, trotzdem ich den betreffenden bedeutenden Aufschluss wiederholt besucht habe. Erst den Bemühungen des Herrn Professor Dr. Stolley ist es gelungen, eine beträchtlichere Anzahl einigermassen gut erhaltener Versteinerungen von dort zu bekommen, welche er mir gütigst zur Bearbeitung überlassen hat, wofür ich ihm hier meinen aufrichtigsten Dank wiederhole. Infolge des ungünstigen Erhaltungszustandes konnten manche Stücke nicht sicher bestimmt werden. Die folgenden Species liegen mir vor:

Spongiae.

1. *Leptophragma membranaceum* A. Roemer sp.

1864. *Cylindrospongia membranacea* A. Roemer. Die Spongitarien des norddeutschen Kreidegebirges, S. 22, Taf. 8, Fig. 9.

Von dieser Art liegt mir nur ein Bruchstück vor, auf welches ein Exemplar von *Ostrea hippopodium* Nilsson festgewachsen ist. Früher sollen an einer Stelle des Aufschlusses einmal Spongien in grösserer Menge gefunden sein.

Echinoidea.

2. *Stereocidaris sceptrifera* Mantell sp.

1822. *Cidaris sceptrifera* König bei Mantell, Geology of Sussex, S. 194, Taf. 17, Fig. 12.

---

[1] Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges., Bd. 7, S. 508. Die oft citirte kleine geologische Karte der Umgegend Braunschweigs von Brauns (a. a. O. Bd. 23, Taf. 19), auf welcher das Untersenon vor den Thoren Braunschweigs bereits angegeben ist, reicht nicht ganz bis Querum.

[2] Geologische Verhältnisse der näheren Umgegend Braunschweigs. Festschrift zur 69. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Braunschweig, 1897.

[3] Die Molluskenfauna des Untersenon von Braunschweig und Ilsede. I. Lamellibranchiaten und Glossophoren. Abh. d. k. preuss. geol. Landesanst. Neue Folge. Heft 25.

Ein einzelner Stachel gehört wahrscheinlich zu dieser weit verbreiteten Species.

Vermes.

3. *Serpula ampullacea* Sow.

1828. *Serpula ampullacea* SOWERBY, Mineral Conchology of Great Britain VI, S. 199, Taf. 597, Fig. 1—5.

3 Bruchstücke.

Brachiopoda.

4. *Kingena lima* DEFR. sp.

1828. *Terebratula lima* DEFRANCE, Dict. d'hist. nat. 53, S. 156.

Nur eine undurchbohrte Klappe, welche die für die Species charakteristische Skulptur sehr gut zeigt.

Lamellibranchiata.

5. *Ostrea semiplana* SOWERBY.

1825. *Ostrea semiplana* SOWERBY, Mineral Conchology V, S. 144, Taf. 489, Fig. 1 u. 2.

27 einzelne Klappen liegen mir von dieser hinsichtlich der Gestalt stark variirenden Auster vor. Hinsichtlich der Grösse bleibt die Art bei Querum hinter den Exemplaren von anderen Fundorten, wie Braunschweig und Broitzem, beträchtlich zurück, denn das grösste Stück ist nur 52 mm hoch und 42 mm lang.

6. *Ostrea hippopodium* NILSSON.

1827. *Ostrea hippopodium* NILSSON, Petrificata Suecana, S. 30, Taf. 7, Fig. 1.

7 einzelne Klappen. Hinsichtlich der Gestalt variirt diese Species noch stärker als die vorhergehende.

7. *Ostrea conirostris* MÜNSTER.

1834—40. *Ostrea conirostris* MÜNSTER in GOLDFUSS, Petrefacta Germaniae II, S. 25, Taf. 82, Fig. 4.

Von dieser auch im Untersenon von Ilsede[1] nachgewiesenen Art liegen mir zwei flache obere Klappen vor.

8. *Gryphaea vesicularis* LAMARCK.

1806. *Gryphaea vesicularis* LAMARCK, Annales du musée VIII, Taf. 22, Fig. 3.

Nur ein junges Exemplar.

9. *Exogyra lateralis* NILSSON sp.

1827. *Ostrea lateralis* NILSSON, Petrificata Suecana, S. 29, Taf. 7, Fig. 7—10.

24 gut erhaltene Klappen; meist untere Klappen.

10. *Lima Hoperi* MANT. sp.

---

[1] G. MÜLLER: Die Molluskenfauna des Untersenon von Braunschweig und Ilsede I. Lamellibranchiaten und Glossophoren. Abhandl. der k. preuss. geol. Landesanst. Neue Folge. Heft 25, S. 12, Fig. 2.

1822. *Plagiostoma Hoperi* MANT., Geology of Sussex, S. 204, Taf. 26, Fig. 2, 3 und 15.

16 einzelne Klappen, meist mit Schale, welche theilweise fast glatt sind, theilweise deutlich — besonders auf der Vorder- und Hinterseite — Radialrippen zeigen.

11. *Pecten dentatus* NILSSON.

1827. *Pecten dentatus* NILSSON, Petref. Suec., S. 20, Taf. 10, Fig. 9.

3 Exemplare mit Schale, welche alle Feinheiten der Sculptur vorzüglich erkennen lassen.

12. *Pecten cf. concentrice-sulcatus* G. MÜLLER.

1898. *Pecten concentrice-sulcatus* G. MÜLLER, Die Molluskenfauna des Untersenon von Braunschweig und Ilsede, S. 34, Taf. 5, Fig. 9.

Ein Pecten mit Schale, dessen Oberfläche leider fest im Gestein steckt, hat grosse Aehnlichkeit mit der angezogenen Species. Es gelang, einen Theil der Schale herauszupräpariren, so dass die Sculptur deutlich sichtbar ist. Auf dem oberen Theil der Klappe sieht man wie bei der MÜLLER'schen Art nur glatte, concentrische, durch Furchen getrennte Ringe, nach unten treten ausserdem schiefe radiale Furchen auf, welche auf der Unterseite als Rippen hervortreten; die radialen Furchen der einzelnen concentrischen Ringe stehen nicht mit einander in Verbindung.

13. *Inoceramus cardissoides* GOLDF.

1834—40. *Inoceramus cardissoides* GOLDFUSS, Petrefacta Germaniae II, S. 112, Taf. 110, Fig. 2.

3 Klappen.

14. *Inoceramus Cripsi* MANTELL.

1822. *Inoceramus Cripsi* MANTELL, Geology of Sussex, S. 133, Taf. 27, Fig. 11.

4 Klappen. Beide Inoceramenarten kommen nur als Sculptursteinkerne vor, welche meist stark verdrückt sind und hierdurch theilweise eine ganz sonderbare Gestalt angenommen haben.

15. cf. *Chalmasia Turonensis* DUJARDIN sp.

1837. *Vulsella Turonensis* DUJARDIN, Mém. de la soc. géol. de France, sér. I, 2, S. 223, Taf. 15, Fig. 1.

Zu dieser von mir bereits an verschiedenen Fundorten im norddeutschen Senon nachgewiesenen Species gehört vielleicht eine einzelne Klappe eines jungen Exemplars.

16. *Tellina* cf. *decussata* A. ROEMER.

1841. *Tellina decussata* A. ROEMER, Verst. d. nordd. Kreidegebirges, S. 74, Taf. 9, Fig. 20.

1898. *Tellina (Linearia) decussata* A. ROEMER, G. MÜLLER, Die Molluskenfauna des Untersenon von Braunschweig und Ilsede, S. 67, Taf. 9, Fig. 9.

Zu dieser von G. MÜLLER im Untersenon von Braunschweig und Ilsede nachgewiesenen Form gehört vielleicht ein schlecht

erhaltener Steinkern, welcher hinsichtlich der Gestalt besonders gut mit der Abbildung und Beschreibung bei G. MÜLLER a. a. O. übereinstimmt, doch ist die Oberfläche so stark abgerieben, dass nicht sicher festgestellt werden konnte, ob Radialrippen vorhanden gewesen sind.

17. *Pholadomya* sp.

Ein ganz verdrückter Steinkern einer *Pholadomya* lässt keine genauere Bestimmung zu.

Gastropoda.

18. *Pleurotomaria granulifera* MÜNSTER.

1844. *Pleurotomaria granulifera* MÜNSTER bei GOLDFUSS, Petrefacta Germaniae III, S. 76, Taf. 187, Fig. 3.

5 einigermassen gut erhaltene Sculptursteinkerne.

Cephalopoda.

19. *Nautilus* cf. *Westphalicus* SCHLÜTER.

1876. *Nautilus Westphalicus* SCHLÜTER, Cephalopoden der oberen deutschen Kreide, S. 175, Taf. 47, Fig. 1 und 2.

Ein verdrücktes Bruchstück eines glatten *Nautilus* gehört wahrscheinlich zu der angezogenen Species, welche im Untersenon von Braunschweig und Broitzem häufig vorkommt, in der Jugend ungekielt ist und im späteren Alter auf der Externseite einen Kiel entwickelt.

20. *Muniericeras clypeale* SCHLÜTER sp.

1872. *Ammonites clypealis* SCHLÜTER, Cephalopoden der oberen deutschen Kreide, S. 51, Taf. 15, Fig. 9–14.

25 unvollständige Gehäuse und Bruchstücke. Die meisten Gehäuse sind papierdünn zusammengedrückt; die meisten Bruchstücke bestehen aus einem Theil der Externseite und sind so sonderbar verdrückt, dass man sie auf den ersten Blick kaum als Bruchstücke eines Ammoniten erkennen kann.

21. *Actinocamax Westphalicus* SCHLÜTER.

1876. *Actinocamax Westphalicus* SCHLÜTER, Cephalopoden, S. 188, Taf. 53, Fig. 10—19.

1897. *Actinocamax Westphalicus* SCHLÜTER, Ueber die Gliederung des norddeutschen und baltischen Senon, S. 276, Taf. 2, Fig. 1 bis 16; Taf. 3, Fig. 1–6.

120 Exemplare. Neben der typischen Form kommt auch die von STOLLEY a. a. O. eingehend beschriebene Uebergangsform von *A. westphalicus* zu *granulatus* BLAINV. vor. Besonders liegen mir von der Ostseite der Thongrube Exemplare vor, welche der letzteren Art schon sehr nahe stehen.

22. *Actinocamax verus* MILLER.

1823. *Actinocamax verus* MILLER, Transact. Geol. Soc., II. ser., Bd. II, S. 63, Taf. 9, Fig. 17.

Nur ein ziemlich grosses, 47 mm langes Exemplar gehört zu dieser bekannten Art.

Crustacea.

23. *Pollicipes validus* Steenstrup.

1851. *Pollicipes validus* Steenstrup, Darwin, A monograph on the fossil *Lepadidae*, S. 68, Taf. 4, Fig. 2.

Ein kräftiges Scutum stimmt mit den Abbildungen bei Darwin gut überein.

24. *Scalpellum maximum* Sowerby sp.

1830. *Pollicipes maximus* Sowerby, Mineral, Conchology of Great Britain VI, S. 222, Taf. 606, Fig. 3—6.

2 Terga, 2 Scuta und eine Carina gehören bestimmt zu dieser weit verbreiteten und bekannten Species.

Ueber eine merkwürdige Bildung im Dolerit von Nordeck.

Von **Arthur Schwantke.**

Mit 2 Figuren.

Mineralogisches Institut zu Marburg, December 1903.

A. Streng hat im Jahre 1888 (Neues Jahrbuch f. Min. etc. Bd. II. 181 ff.) den Dolerit von Londorf beschrieben. Von allen bekannten Basaltvorkommen des Vogelsberges ist gerade dieses Gestein berühmt geworden und wegen der günstigen Aufschlüsse durch intensiven Steinbruchbetrieb ein viel besuchter Fundort, von dem die schönsten Stücke stammen, mit den ausgezeichnet erhaltenen Oberflächenformen, die aus dem ganzen Vogelsberge bekannt geworden sind. Die mehrfach sich überlagernden Ströme dieses Gesteins sind nicht nur in Londorf, sondern auch auf grössere Erstreckung hin bei Nordeck und Allendorf a. d. Lumbda zu finden. Ganz dieselben Ströme finden sich auch weiter östlich z. B. bei Büssfeld unweit Homberg a. d Ohm, wo man gleichfalls Gelegenheit hat, die Ueberlagerung der einzelnen Ströme und die Struktur der geflossenen Oberflächen zu beobachten.

Das geologische Alter der Ströme von Londorf, Nordeck und Allendorf ist genau noch nicht bekannt. Wahrscheinlich ist, dass sie von den Ergüssen der nördlichen Seite des Vogelsberges wohl die jüngsten sind, indessen ist daraus lediglich wegen der petrographischen Uebereinstimmung für die lokal davon getrennten Vorkommen nichts zu folgern. Für die Charakteristik des speziellen Gesteins als »Dolerit« haben sich Streng (Notizblatt des Vereins f. Erdkunde z. Darmst. u. d. mittelrh. geol. Vereins, IV. Folge, 11. Heft, 1890, p. 18,) und Sandberger (Neues Jahrb. f. Min. etc., 1870, 206, 1878, 22; Ber. d. Akad. z. München III, 1873, 140; Tscherm. min. Mitt., 1878, I. 260) entschieden, und man kann in der That diese Bezeichnung unter den vogelsbergischen Basalten mit Vortheil verwenden. Zwischenglieder zwischen dem Basalt mit Magneteisen und dem Dolerit mit Ilmenit fehlen auch im Vogelsberge nicht, aber der

letztere ist in der von STRENG beschriebenen Ausbildung wirklich typisch.

In dieser Hinsicht ist das Gestein, das in den Steinbrüchen bei Nordeck gewonnen wird, mit dem von Londorf absolut identisch und, wie man annehmen kann, auch zeitlich äquivalent. Es gilt davon ganz die Beschreibung, die STRENG vom Londorfer Dolerit gegeben hat. Hier soll eine merkwürdige Bildung erwähnt werden, die sich mitten im kompakten Gestein des untersten aufgeschlossenen Stromes des Steinbruches bei Nordeck fand, (Fig. 1 in der Verkleinerung 5 : 8). Zunächst erschien sie als ein fremdartiger Einschluss von eigenthümlich grobzelliger Struktur. Das grösste Stück hatten die Arbeiter bereits herausgeschlagen, doch liess die Stelle noch den unmittelbaren Zusammenhang mit dem Gestein erkennen, indem die



Fig. 1. Fig. 2.

Oberfläche des so entstandenen kleinen Hohlraumes mit erhabenen abgebrochenen Rippen und Wülsten bedeckt war. Die Farbe ist bläulich angelaufen, an einzelnen Stellen auch röthlich. Die abgebrochenen Querrippen treten mit heller, ziemlich weisser Färbung hervor. Die zellige Struktur kommt durch Lamellen zu Stande, die ungefähr von einer Längsaxe aus nach verschiedenen Richtungen rund herum ausstrahlen. Durch andere ungefähr senkrecht dazu gerichtete Lamellen wird das Ganze wieder gegliedert und so entsteht die eigenthümliche, zellige oder wabenartige Struktur. Manche Zellen sind nicht ganz geschlossen und von den Wänden aus ragen noch kleine bis papierdünne Lamellen oder stalaktitenartige Vorsprünge hinein. Die Grösse der Zellen nimmt nach der Mitte zu ab und längs der zentralen Axe, wo sich die Lamellen durchdringen,

zeigen sich, wie die Queransicht Fig. 2 (in demselben Maassstab wie Fig. 1) erkennen lässt, blasenartige Hohlräume. Die Zellen zwischen den einzelnen Lamellen waren, wie ich das Stück erhielt, vollkommen leer.

Die Dünnschliffe nach den verschiedensten Richtungen zeigen, dass das ganze Gebilde auch in den dünnen Lamellen aus dem gewöhnlichen Dolerit besteht, der sich im Grossen und Ganzen nicht vom normalen Gestein des Stromes unterscheidet. Der Rand zeigt sich, meist nur sehr dünn, schwärzlich oder bräunlich belegt, ohne dass daraus irgend etwas auf die Natur eines eventuell vorhanden gewesenen Einschlusses geschlossen werden könnte. Jedenfalls muss man wohl aber annehmen, dass das ganze Gebilde einem solchen Einschluss seine Entstehung verdankt, denn eine derartige Ausbildung etwa eines gekammerten Blasenraumes ist kaum zu denken, wenigstens wurden irgend welche analoge Bildungen bisher nirgends beobachtet. Die Wachsthumsformen, die bisher bei der Erstarrung von Lavaströmen z. B. am Kilauea beobachtet wurden, sind davon ganz verschieden. Man könnte sich die Entstehung so vorstellen, dass ein Einschluss einer weichen, vielleicht thonigen Masse auf Längs- und Querrissen vom Schmelzfluss durchsetzt wurde, der dann als Skelett des herauswitternden Einschlusses erhalten blieb. Es wäre dann allerdings merkwürdig, dass jede Spur des einstigen Einschlusses verschwunden ist, während sonst sandige oder thonige Einschlüsse gefrittet und erhärtet werden. Es müssen auch in der ganzen Parthie nahezu dieselben Erstarrungsbedingungen vorhanden gewesen sein wie im normalen Gestein, da auch die ganz dünnen Lamellen nicht die glasige Beschaffenheit schnell abgekühlter Oberflächen zeigen, sondern das Gestein in allen Theilen krystallin ist. Nur an einzelnen randlichen Stellen macht sich die Anreicherung einer farblosen Basis bemerkbar, solche Partien sind dann auch stärker verwittert und treten auf dem Bruch mit weisser Farbe hervor. Irgend welche Einschlüsse, die einen Hinweis geben könnten, wurden auch im benachbarten Dolerit nicht gefunden. Auch die Annahme des Einschlusses eines Stückes von verbranntem Holz ist nicht sehr wahrscheinlich. Die Erscheinung bleibt vorläufig noch ziemlich räthselhaft.

Die Bildung der oberschlesischen Erzlagerstätten.

Von **A. Sachs** in Breslau.

Breslau, Mineralogisches Institut, Weihnachten 1903.

Es gab eine Zeit, wo der Streit zwischen den Anhängern der Lateralsekretionstheorie einerseits und denen der Ascensionstheorie andererseits die Erzlagerstättenforschung beherrschte. Jetzt ist das

Hauptinteresse der Forscher von den gangförmigen Lagerstätten auf die nichtgangförmigen übergegangen, wiederum unter Scheidung in zwei sich bekämpfende Lager: schroffer denn je stehen sich hier die Anhänger der Präzipitationstheorie sulfidischer Erze von schichtiger Lagerungsform, die einen gleichzeitigen Absatz von Erz und Nebengestein annehmen, auf der einen Seite und die Verfechter der epigenetischen Bildungsweise, d. h. einer späteren Zuführung der Erze in das schon bestehende Nebengestein, auf der anderen Seite gegenüber. Und dieser Gegensatz der Ansichten spiegelt sich in der Auffassung der Entstehung der oberschlesischen Erzlagerstätten wider. Als die Hauptvertreter der Präzipitationstheorie für Oberschlesien dürfen wohl heute FR. BERNHARDI (Zur Karte der Beuthener Erzmulde, Kattowitz 1892) und G. GÜRICH (»Mineralreich«, Verlag von Neumann in Neudamm, S. 574—581, ferner Schles. Ges. f. vaterl. Kultur, Naturw. Sektion, 6. März 1902 und Zeitschr. f. prakt. Geol., 11, 1903, S 202—205) gelten. Bei den Verfechtern der epigenetischen Bildungsweise ist eine Trennung der Ansichten nach der Annahme der Herkunft der metallhaltigen Lösungen vorzunehmen. Dieser Gegensatz macht sich bereits in den Anschauungen früherer Forscher geltend: CARNALL, WEBSKY und RUNGE nahmen eine Infiltration von oben her an, eine Concentration der ursprünglich im Dolomit feinvertheilten Metalle an dessen unterer Grenze durch die herabsickernden Wässer — eine Annahme, die gleichsam ein Analogon zur Lateralsekretionstheorie auf Gängen bildet. Und dieser Auffassung schloss sich in neuerer Zeit R. ALTHANS (Die Erzformation des Muschelkalkes in Oberschlesien, Jahrb. Geol. Landesanst. 1892) mit seiner Karsttheorie an, indem er die CARNALL'sche Ansicht dahin erweiterte, dass das ganze oberschlesische Triasgebiet als ein Karstplateau die Erze in feinvertheiltem Zustande enthalten habe. KRUG V. NIDDA dagegen, sowie BISCHOF und ECK nehmen — als Gegenstück zur Ascensionstheorie auf Gängen — eine Zuführung durch Quellen aus dem Erdinnern an; und diese Auffassung theilen KOSMANN (Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hütt.-Wes. 1883, No. 22, S. 289) und R. BECK (Lehre von den Erzlagerstätten, Berlin 1901, S. 586—590), und in neuester Zeit tritt BEYSCHLAG (vergl. Zeitschr. f. prakt. Geol. 1902, S. 143) für sie ein.

Um es gleich vorweg zu nehmen: ich glaube nicht daran, dass die sulfidischen Erzvorkommen Oberschlesiens — von den oxydischen glaubt es ja niemand — in ihrer jetzigen Form syngenetisch sind, dass sie sich in ihrer jetzigen Form gleichzeitig mit dem umgebenden Nebengestein abgesetzt habe. Ich glaube zunächst aus theoretischen Gründen nicht daran. Sulfidische Präzipitate in einer Mächtigkeit, wie sie die oberschlesischen Erzvorkommen thatsächlich stellenweise erreichen, sind in der Natur noch niemals beobachtet worden. Man kann von eigentlichen Ausscheidungsflötzen bisher mit Sicherheit nur bei den oxydischen Eisen- und

Manganerzlagerstätten reden, und wenn man bei den nichtgangförmigen sulfidischen Vorkommen schon bei den feinvertheilten Erzimprägnationen sehr verschiedener Meinung sein kann, ob sie primärer oder secundärer Natur sind, so darf man behaupten, dass derartig mächtige und compakte Sulfide, wie sie in Oberschlesien vorkommen, nicht als chemische Präzipitate anzusprechen sind. In richtiger Würdigung dieses Gesichtspunktes sieht sich auch Gürich veranlasst, für die Entstehung des Erzes sowohl wie für die des Dolomites in Oberschlesien »besondere Niederschlagsverhältnisse« anzunehmen. Sowohl Bernhardi wie Gürich stützen sich sodann auf den alten Groddeck'schen Satz, dass die Niveaubeständigkeit einer Lagerstätte nur darin ihre Erklärung finde, dass sich die Erze nach dem Liegenden und vor dem Hangenden gebildet haben. Dieser Groddeck'che Satz scheint mir nicht haltbar zu sein; schon darum nicht, weil die einfache Ueberlegung dagegen spricht. Man denke sich eine nicht horizontal gelagerte Schicht eines Gesteines von einem anderen — bezüglich der Wasserdurchlässigkeit von ihm verschiedenen — überlagert und von Klüften durchsetzt, in denen Lösungen aufsteigen, so werden diese sich vorwaltend an der Grenze beider Gesteine ergiessen und eine Niveaubeständigkeit aufweisen; oder aber es stossen von oben kommende Wassermassen nach Durchrieselung eines durchlässigen Gesteines plötzlich an ein undurchlässiges, so wird natürlich wiederum an der Grenze eine Niveaubeständigkeit zu constatiren sein. Selbst wenn man aber den Groddeck'schen Satz einmal gelten lässt, so ist hervorzuheben, dass man in Oberschlesien nur von der Niveaubeständigkeit der unteren Erzlage reden kann, während die obere in durchaus nicht constanter Höhe über der unteren auftritt. Ein weiterer Grund gegen die syngenetische Entstehung der sulfidischen Erzlagen scheint mir in der ausserordentlichen Unbeständigkeit ihrer Mächtigkeit und ihres Erzgehaltes zu liegen. Bald treten die Erze gegen den Dolomit völlig zurück, bald wachsen sie, wie im Westfelde der Bleischarleygrube und auf Brzozowitzgrube derart an, dass man versucht ist von Erzstöcken zu reden. Bald herrschen Bleiglanz und Zinkblende vor, wie auf Neu-Helene und Cäcilie, bald Markasit, wie im Südfelde der Samuelsglückgrube, auf Rokokogrube und theilweise auch auf Wilhelmsglückgrube. Dann wieder kommt reiner Bleiglanz vor, wie im Rokokosüdfelde oder reine Zinkblende ohne wesentliche Beimengung von Markasit oder Bleiglanz, wie in einem Feldestheile der Neuhofgrube. Diesen Wechsel der Erzführung und der Mächtigkeit geben übrigens auch Bernhardi und Gürich selbst zu: in Gürich's letztem schematischen Profil der Beuthener Mulde (Zeitschr. f. prakt. Geol., 11, 1903, S. 203) wird der Haupttheil des Haupterzlagers von Dolomit eingenommen, und für einen Theil der gegen den Dolomit sehr zurücktretenden Erze räumt Gürich noch eine epigenetische Bildungsweise ein. Und nun gar erst die obere Erzlage ist durchaus als unregelmässig und

absätzig zu bezeichnen: in der Tarnowitzer Mulde kann man kaum noch von einem oberen Erzlager reden. Der Einwand GÜRICH's gegen die ALTHANS'sche Theorie, dass der Vitriolletten zu schwach sei, um die Wasserführung im Dolomit gegen den Sohlenstein abzuschliessen, scheint mir — ohne von vornherein für die ALTHANS-sche Theorie Partei nehmen zu wollen — nicht stichhaltig zu sein: nicht nur der Vitriolletten, sondern der mehrere Meter mächtige Sohlenstein ist so gut wie wasserundurchlässig. Auch den Hauptgrund BERNHARDI's gegen die Infiltrationstheorie, dass die fliessenden Wasser den blauen Dolomit gelb gemacht haben müssten, indem sie sein Eisen oxydirten, kann ich nicht anerkennen. Ich besitze, beispielsweise von Rokokogrube, Stücke grauen löcherigen Dolomites, in denen sich die Sulfide zweifellos als Inkrustationen finden. Es liegt die Sache vielmehr meiner Ansicht nach so, dass der Eisengehalt in der heute vorliegenden concentrirten Form im Dolomit überhaupt nicht ursprünglich vorhanden war, sondern dass er, wo er sich im Dolomit findet, erst durch die fliessenden Wasser hineingebracht wurde. Und damit komme ich zu dem Punkte, der mir bei den ganzen Erörterungen der wesentlichste zu sein scheint, nämlich zu der Frage der Entstehung des Dolomites. Leider konnte ich bei BERNHARDI eine Erklärung der Dolomitentstehung nicht finden. Sowohl GÜRICH wie auch ALTHANS glauben, dass sich der Dolomit in Oberschlesien als solcher aus dem Meere auf Kosten des Magnesiagehaltes abgelagert habe. Ich kann mich dem nicht anschliessen. Schon bei ganz unbefangener Beobachtung ist es höchst auffallend, dass der Muschelkalk in Oberschlesien nur da in abbauwürdigem Maasse erzführend ist, wo er als Dolomit ausgebildet ist; die Kalke westlich der grossen Auswaschung von Preiskretscham sind bekanntlich nicht erzführend. Dies kann kein Zufall sein, sondern man muss mit BEYSCHLAG der Ansicht sein, dass Dolomitisirung und Erzzuführung gleichzeitig erfolgten. Meiner Ansicht nach liegt in Oberschlesien ursprünglich ein stellenweise stark thoniger, dolomitischer Kalkstein vor, dessen kohlensaurer Kalk — entsprechend seiner leichteren Löslichkeit gegenüber dem Dolomitspath — durch den Kohlensäuregehalt des Wassers, welches gleichzeitig die Erzlösungen — Karbonate und Sulfate — enthielt, fortgeführt wurde, was eine Anreicherung des Dolomitgehaltes, eine Dolomitisirung bedeutete. Hierfür sprechen auch die thatsächlichen Verhältnisse: der oberschlesische Dolomit ist nicht geschichtet, oder plattenförmig abgesondert, sondern er zeigt höchstens stellenweise und nur auf kurze Entfernungen eine ganz grobe Bankung; und zweitens zeigt er bei grosser Petrefactenarmut im allgemeinen statt eigentlicher Versteinerungen vorwaltend nur Steinkerne, wie sie beispielsweise in der früheren Borsig'schen Eisenerzförderung dicht bei Tarnowitz (am katholischen Kirchhofe, nördlich von diesem und südlich von der Chaussee nach Alttarnowitz)

zahlreich gefunden worden sind. Ich bin der Ansicht, dass ein wesentlicher Eisengehalt, wie ihn sich BERNHARDI denkt, wenigstens in concentrirter Form, ursprünglich nicht vorhanden war, sondern dass die heutigen Eisenerze als Karbonate bezw. Sulfate gleichzeitig mit den übrigen Erzlösungen erst zugeführt wurden. Entsprechend der leichten Oxydationsfähigkeit des Eisenkarbonates fand, besonders in den oberen Teufen, eine Ausscheidung als Brauneisenerz statt, während tiefer — wo uns der Dolomit als grauer Dolomit entgegentritt — entweder gar keine Eisenimprägnation mehr, oder eine solche als kohlensaures Eisenoxydul stattfand. Die Eisenvitriollösung tritt uns im Vitriolletten, oder, reducirt, im Markasit entgegen. So erklärt sich auch die Unbeständigkeit der Eisenführung, wie sie in zahlreichen Erzförderungen bei Tarnowitz, Georgenberg, Beuthen, Chorzow beobachtet worden ist; so erklärt sich ferner die Bildung von rothem und weissem Galmei: wo die Eisenkarbonatlösungen auf kalkige Partieen stiessen, fand mit der Verdrängung des Calciums durch Zink auch eine solche durch Eisen statt, es entstand der rothe Galmei; wo aber die Lösungen auf thonige, lettige Partieen stiessen, konnte dieser Austausch nicht stattfinden, daher die Eisenarmut des weissen Galmeis. Es besteht also meiner Ansicht nach der engste Zusammenhang zwischen der Bildung des Brauneisensteins und der des Galmeis — auch des Weissbleierzes —, nicht secundäre Umwandlungsprodukte des Markasites, der Zinkblende, des Bleiglanzes sehe ich in ihnen, sondern gerade im Gegentheil primäre Infiltrationsprodukte. Ich bemerke, dass es sich hierbei nicht bloss um eine Hypothese handelt. sondern dass ich Stücke besitze, die einen vorzüglichen Beleg für diese Ansicht bilden. Durch die Liebenswürdigkeit des Herrn Berginspektors MUSCHALLIK in Beuthen erhielt ich von Rokokogrube Stücke zerklüfteten, löcherigen, gelben oder grauen Dolomites, in dessen Hohlräumen Kalkspath — oft zinkhaltig — oder Eisenspath, auch Braunspath, in wundervollen Rhomboëdern auskrystallisirt sind. Auch strahlige Aragonit- und Tarnowitzitausfüllungen besitze ich. Und auf diesen Karbonaten sind sporadisch Kryställchen der Sulfide, besonders des Schwefeleisens, aufgewachsen, indem gleichzeitig mit der Verdrängung des Kalksteines durch andere Karbonate auch die Bildung der Sulfide: Zinkblende, Bleiglanz, Markasit stattfand, entweder an Stelle des Kalksteines oder noch häufiger in Höhlungen oder Klüften des Kalksteines. Der chemische Vorgang ist hierbei der, dass die Sulfate des Zinks, Bleis, Eisens entweder direkt zu Sulfiden reducirt wurden, oder aber sich mit dem Calcium-Magnesiumkarbonat des Nebengesteines zu Metallkarbonaten und Calcium-Magnesiumsulfat umsetzten; letzteres wurde zu Sulfid reducirt und setzte sich mit den Metallkarbonaten wiederum zu Zinkblende, Bleiglanz, Markasit und andererseits zu Calcium-Magnesiumkarbonat um. Es ist vollkommen unrichtig, daraus, dass man zuweilen im Galmei einen Zinkblendekern, im Brauneisenerz

einen Markasitkern, im Weissbleierz einen Bleiglanzkern findet, zu schliessen, dass die einen aus den anderen hervorgegangen sein müssen: es handelt sich ja um sulfatische und karbonatische Lösungen, von denen die einen die Sulfide, die anderen die oxydischen Erze geliefert haben können.

Nachdem ich so meine Ansicht von der epigenetischen Natur der oberschlesischen Lagerstätten in ihrer jetzigen Form dargelegt habe, muss ich mich entscheiden, ob ich an eine Infiltration von Lösungen, die aus der Tiefe stammen, oder an eine Infiltration von obenher durch eine Concentration des ursprünglich in den über dem Sohlenstein liegenden Schichten feinvertheilten Erzgehaltes glaube. Hierfür halte ich die Besprechung eines neuen, noch nicht beschriebenen Erzvorkommens von Bibiella östlich von Georgenberg, nordöstlich von Tarnowitz für geeignet, dessen Kenntniss ich dem überaus liebenswürdigen Entgegenkommen der »Oberschlesischen Eisenindustrie«, Aktiengesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb zu Gleiwitz, und der freundlichen Information des Herrn Obersteigers G. Michalski in Georgenberg verdanke. Die Schichten des Chorzower Kalkes und des Sohlensteines, welche östlich von Georgenberg in einem breiten Streifen mit west-östlichem Streichen nach Russland hin fast zu Tage treten, fallen ziemlich regelmässig nach Norden ein und tauchen in der Höhe des Dorfes Bibiella unter jüngere Muschelkalkschichten. Diesen jüngeren Muschelkalkschichten gehört das Bibiellaer Erzvorkommen an. Dieses Bibiellaer Erzvorkommen ist in doppelter Hinsicht interessant: einmal beweist es, dass die Ansicht des Bergraths Cappell (vergl. Zeitschr. f. Berg-, Hütten- u. Sal.-Wes. 1887, Bd. 35), dass es sich nördlich von Tarnowitz in den jüngeren Schichten des Muschelkalkes nur um ganz vereinzelte Bildungen, die sich nirgends zu regelmässigen und gegen das Nebengestein abgegrenzten Lagerstätten vereinigten, handele, unrichtig ist, und zweitens lässt es die Zusammengehörigkeit der Eisen-, Zink- und Bleierzbildung mit einer Deutlichkeit beobachten, wie das in der Beuthener oder Tarnowitzer Mulde nicht möglich ist. Die Verhältnisse sind ganz kurz folgende: Unter einer diluvialen Sand- und Lettenbedeckung folgt eine bis 1 m mächtige Schicht weissbleierzführenden grauen Lettens. Das Weissbleierz findet sich im Letten in nadelförmigen Kryställchen, nesterförmig oder in losen krystallinischen Körnern; nur ganz vereinzelt finden sich Körner von Bleiglanz. Darunter folgt eine 3—7 m mächtige Schicht eines reinen, mulmigen Brauneisenerzes, welche in ihrem oberen Theile unregelmässig verstreute Bleiglanzklumpen enthält. Nach dem Liegenden zu reichert sich der Zinkgehalt dieser Schicht an und geht durch Uebergänge, die aus Brauneisenerz und Galmei bestehen, in fast reinen Zinkspath über, der stellenweise mit festen Lagen von Zinkblende durchwachsen ist. Sowohl die Eisenerzlage, wie die Galmeilage sind mit Schnüren von Halloysit durchsetzt. Das Liegende der etwa 2 m mächtigen

Galmeilage bildet ein mergeliger brauner Dolomit (4—6 m mächtig) und darunter folgt noch in sehr grosser Mächtigkeit fester grauer Dolomit, der ungefähr 5 m unter dem braunen Dolomit noch von einer Lage sehr reiner krystallinischer Zinkblende in Verbindung mit Markasit durchsetzt wird. Ich sehe in diesem Bibiellaer Erzvorkommen eine Bestätigung der ALTHANS-schen Karsttheorie, wie sie beweisender kaum denkbar ist. Der Horizont der Bibiellaer Eisen-, Zink-, Bleierzlagerstätte ist ein bedeutend höherer als derjenige der Beuthener Erzlagen: sie liegt etwa 50—60 m höher als die dortige sogenannte obere Erzlage; während dort im Hangenden noch mächtige Dolomite anstehen, kommen die Erze von Bibiella entweder über diesen Dolomiten oder nur in ihren obersten Partien vor. Ich halte es für ausgeschlossen, dass eine derartige Trennung des Erzgehaltes mit so charakteristischen Uebergängen von oben nach unten durch Lösungen, die von unten her aufsteigend den Dolomit seitlich imprägnirten, hervorgerufen werden konnte. Es ist weiterhin darauf hinzuweisen, dass die Bibiellaer Erzlagerstätte mit Ausnahme der letzterwähnten Zinkblende-Markasitlage — die als eine Spaltenfüllung im grauen Dolomit anzusehen ist — sich in einer thonigen lettigen Partie des Dolomites eingebettet findet. Man wird nicht fehlgehen, wenn man in diesen allenthalben im Dolomit auftretenden thonigen Partien, die gleichzeitig durch ihren Bitumengehalt reducirend wirkten, die Hauptursache der Stauung der Sickerwässer, d. h. der Bildung abbauwürdiger Erzpartien erblickt. Es sei auch auf die Möglichkeit hingewiesen, dass hierbei Adsorptionsprocesse, die in neuerer Zeit als Faktoren für die Lagerstättenbildung die Aufmerksamkeit auf sich lenken (vergl. KOHLER, Zeitschr. f. prakt. Geol., 11, 1903, S. 49—58), mit in Betracht kommen. Der Vitriolletten stellt nichts Besonderes dar, er bildet nur die Grenze zwischen dem Dolomit mit seinen sporadisch eingestreuten Thonpartien und dem blauen Sohlenstein, der ein allgemeines Vorwiegen des Thones bedeutet. Besonders an den Muldenrändern, wo der Sohlenstein nahe der Oberfläche liegt, wird man auch in ihm Erzanhäufungen erwarten dürfen; es sei als Beispiel hierfür das Vorkommen von Danieletz zwischen Radzionkau und Trockenberg — etwa 3 km nördlich des Nordrandes der Beuthener und etwa 1½ km östlich des Ostrandes der Tarnowitzer Mulde — erwähnt, wo auf den Galmeigruben »Unschuld« und »Redlichkeit« stellenweise dicht über dem Buntsandstein, der mit kavernösem Kalk und Sohlenstein zusammen hier zu Tage tritt, in einem zinkischen, theilweise eisenschüssigen Letten Schwefelkiese, Bleiglanz und Blende in fast abbauwürdiger Menge auftreten, und wo darüberlagernde Brauneisenerzlager — die Verdrängungsprodukte des Kalkgehaltes des Sohlensteines — wiederum die Zusammengehörigkeit der oxydischen und sulfatischen Lösungen beweisen. Dass es sich hier keineswegs blos um über die Ränder der Mulde hinübergespülte

Oxydationsprodukte der Sulfide handelt, beweist das Auftreten der Sulfide selbst. Bezüglich der mineralogischen Erzführung von Bibiella ist Folgendes zu sagen: Bekanntlich hängt die Reihenfolge der Ausscheidung aus Lösungen nicht ausschliesslich von der Löslichkeit der Körper ab, sondern die Verhältnisse des chemischen Gleichgewichtes sind in Rechnung zu ziehen. Immerhin wird man behaupten können, dass die Bleisalze als die schwerstlöslichen die Tendenz haben, sich zuerst, das heisst im vorliegenden Falle zuoberst, abzuscheiden. Diese Verhältnisse sind ja in der Beuthener und Tarnowitzer Mulde analog: es ist sicherlich kein Zufall, dass auch dort die obere Erzlage wegen des Vorwiegens des Bleies als Bleierzlage zu bezeichnen ist. Dann folgt die Ausscheidung des Eisens und Zinkes. Das Eisenkarbonat hat den unter dem weissbleierzführenden Letten befindlichen dolomitischen Kalk verdrängt unter gleichzeitiger Oxydation zu Brauneisenerz. Entsprechend der etwas leichteren Löslichkeit des Zinkkarbonates gegenüber der des Eisenspathes [es lösen sich bei 18° und einfachem Atmosphärendruck in 10000 Theilen mit Kohlensäure gesättigten Wassers nach Cossa 7,2, nach Bischof 6,075 Theile Eisenspath, während nach Monheim (Verh. Naturh. Ver. Rheinl.-Westf., 6. 9. 1849) 8—8,2 Theile $ZnCO^3$ in 10000 Theilen kohlensauren Wassers löslich sind] findet sich im Liegenden der Brauneisenerzlage (durch Uebergänge mit ihr verknüpft) eine Galmeilage, indem eine ganz entsprechende metasomatische Verdrängung durch Zinkkarbonat erfolgte. Auch in der Beuthener Mulde ist die Bleierzlage meist von rothem Galmei unterlagert. Weiter nach unten zu ist die Lösungsfähigkeit des Wassers nicht mehr stark genug, um den Dolomitspath zu lösen und zu ersetzen, es erfolgt nur noch eine Auflösung des Kalkgehaltes unter theilweisem Ersatz durch Eisen (Bildung des gelben und grauen Dolomites), und als eine Spaltenausfüllung findet sich im grauen Dolomit der Absatz reiner krystallinischer Zinkblende in Verbindung mit Markasit als Reduktionsprodukte der Sulfatlösungen. Auch hierfür ist in der Beuthener Mulde das Analogon vorhanden. Ich glaube zwar, dass **Höfer** (Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwes. 1893, No. 6 u. 7) etwas zu weit geht, wenn er die sulfidischen Erzlagerstätten Oberschlesiens in ihrer jetzigen Form ausschliesslich zu den Hohlraumausfüllungen rechnet — es kommen vielmehr sicher auch bei den sulfidischen Erzbildungen metasomatische Vorgänge mit in Betracht —, dass aber ein grosser Theil der sulfidischen Erze, auch in der Beuthener Mulde, zu den Spaltenfüllungen zu rechnen ist, ist ausser allem Zweifel. Ich muss übrigens Höfer gegenüber bemerken, dass seine Auffassung von der primären Natur der oberschlesischen Sulfide als ursprünglich sedimentäre Anreicherungen, die ihn zu der Aufstellung einer markasitischen Blei-Zinkformation führt, ebenfalls durch das Bibiellaer Vorkommen widerlegt wird, indem hier im Gegensatz zur Beuthener und Tarno-

witzer Mulde neben Markasit auch Pyrit vorkommt. Ich verdanke der Freigebigkeit des Herrn Berginspektors Muschallik in Beuthen den Besitz einer Suite von prachtvollen Belegstücken für die oberschlesischen Sulfidvorkommen, an denen sich sowohl die metasomatischen Processe, wie vor allem die Erzausfüllungen von Klüften in ganz herrlicher Weise beobachten lassen. Ich besitze Kluftausfüllungen mit Schwefelkies, solche mit Zinkblende — ganz abgesehen von den herrlichen Bleiglanzdrusen —, ich besitze aber auch solche, wo Bleiglanz, Markasit und Zinkblende zusammen die Ausfüllung bilden. An diesen lässt sich ganz vorzüglich die Reihenfolge der Ausscheidung der Sulfide beobachten: immer bildet Bleiglanz den Rand, dann folgt Schwefelkies und in der Mitte Zinkblende, sodass nicht die von ALTHANS für die Schalenbildung beobachtete Reihenfolge: Bleiglanz, Blende, Eisenkies, sondern Bleiglanz, Eisenkies, Blende anzunehmen ist. Wenn man daneben auch ganz vereinzelt Partien im Nebengestein feinvertheilten, körnigen Erzes — hauptsächlich Bleiglanz — findet, so sind dies eben Residua des ursprünglich in dem ganzen triassischen Gesteinscomplex feinvertheilten Erzgehaltes. Ob diese primär feinvertheilten Metallsulfide, durch deren Concentration dann die Bildung der heute vorliegenden Lagerstätten erfolgte, ihrerseits als ein ursprünglicher Meeresabsatz, oder aber als eine secundäre Imprägnation anzusprechen sind, ist wiederum eine Frage für sich, die man erst wird beantworten können, wenn die Forschungen über die nichtgangförmigen sulfidischen Erzlagerstätten weiter vorgeschritten sein werden. Die Verhältnisse von Bibiella zeigen uns also die analogen der Beuthener und Tarnowitzer Mulde gleichsam schematisch zusammengedrängt.

In Uebereinstimmung mit den Lagerungsverhältnissen der Erze, die eine Infiltration von obenher ausserordentlich wahrscheinlich machen, muss ich mit GÜRICH die Auffassung der Klüfte als Erzzuführungskanäle zurückweisen. Auch ich habe unter der freundlichen Führung des Herrn Obersteigers JOHNSON den Sprung von Fiedlersglück gesehen: er enthält keine Spur einer Erzzuführung. Ebenso ist eine als Sprung aufgefasste Partie der Bibiellaer Erzlagerstätte nicht mit Erz, sondern mit tertiären Geröllen und Geschieben von Dolomit, Quarz und Sandstein erfüllt. Die vermeintlichen Erzzuführungskanäle KOSMANN's sind sowohl von ALTHANS, wie auch später von GÜRICH als unbedeutende Primärtrümmer angesprochen worden: wie mir scheint, mit vollem Recht.

Andererseits ist doch nicht zu leugnen, dass sowohl in der Beuthener Mulde, wie bei dem Bibiellaer Vorkommen zweifellos eine Anreicherung des Erzgehaltes an Klüften zu constatiren ist. Ich halte es sehr wohl für möglich, dass hierfür die BERNHARDI'sche Theorie, dass die Reduktion der Sulfate zu Sulfiden durch die Entgasungsprodukte der Steinkohlen veranlasst sei,

theilweise in Anspruch zu nehmen ist. BERNHARDI allerdings verwandte diese geistreiche Annahme, die die engsten Beziehungen zwischen den Kohlen und der Erzbildung Oberschlesiens herstellt, im syngenetischen Sinn. Sie ist aber ebensogut auf die vorstehend geschilderte Auffassung übertragbar, indem ja auf Klüften die Gase vor allem Gelegenheit hatten emporzusteigen. Anderntheils erfolgte natürlich die Reduktion durch den Bitumengehalt des Nebengesteines.

Um nochmals kurz meine Ansichten über die Bildung der oberschlesischen Erzlagerstätten zusammenzufassen, so ist meine Auffassung folgende:

1. Die oberschlesischen Erzlagerstätten sind in ihrer jetzigen Form epigenetisch.
2. Die Erzzuführung erfolgte von obenher durch Concentratinn des ursprünglich feinvertheilten Erzgehaltes.
3. Die Dolomitisirung des Nebengesteines erfolgte gleichzeitig mit der Zuführung der Eisen-, Zink- und Bleierzlösungen.
4. Für die Anreicherung der Erze an Klüften kann man die BERNHARDI'sche Reduktionstheorie heranziehen.

Ich möchte am Schlusse das liebenswürdige Entgegenkommen der oberschlesischen Industriellen, das mir allenthalben entgegengebracht wurde, dankend hervorheben.

Ueber die Beziehung zwischen den Schmelzpunkten der Mineralien und deren Krystallisationsfolge in Silicatschmelzlösungen und Eruptivmagmen[1].

Von **J. H. L. Vogt.**

Die Krystallisationsfolge zweier Mineralien hängt von der Zusammensetzung der gegenseitigen Lösung derselben in Beziehung zu dem eutektischen Gemische derselben ab; und die Lage des eutektischen Gemisches wird zu einem wesentlichen Theil durch die Schmelzpunkte bedingt, indem sie am nächsten dem Mineral mit dem niedrigsten Schmelzpunkte liegt. Dies ergiebt sich aus den umfassenden experimentellen Untersuchungen des Vortragenden über die Silicatschmelzlösungen, und lässt sich auch generell aus VAN T'HOFF's Gesetz über die molekulare Schmelzpunkt-Erniedrigung ableiten. Aus seinen pyrometrischen Untersuchungen in Verbindung mit diesem Gesetz folgt, dass Olivin, Augit, Anorthit und Melilith in Silicatschmelzlösung in nicht polymerisirten Molekülen vorliegen, nämlich bezw. als $Mg_2\,Si\,O_4$, $Ca\,Mg\,Si_2\,O_6$, $Ca\,Al_2\,Si_2\,O_8$ und $(Ca, R)_4\,Si_3\,O_{10}$ — $(Ca, R)_3\,Al_2\,Si_2\,O_{10}$.

[1] Vortrag in der Gesellschaft der Wissenschaften zu Christiania. Sitzung vom 20. November 1903.

Aus Bakhuis Roozeboom's theoretischer Erörterung über die Erstarrungspunkte der Mischkrystalle wurde durch eine Wahrscheinlichkeits-Berechnung abgeleitet, dass in mindestens 70 % von allen Krystallisationsvorgängen in den Eruptivmagmen derjenige Mischkrystall-Component, der den höchsten Schmelzpunkt besitzt, in dem zuerst ausgeschiedenen Mischkrystall-Mineral concentrirt wird; dieselbe Erörterung erklärt ferner die Zonarstruktur, die erste und zweite Generation der Mischkrystalle und deren »fraktionirte« Resorption. — Aus Tammann's Studien zog er den Schluss, dass die durch hohen Druck bewirkte Erhohung der Schmelzpunkte der Mineralien nicht sehr beträchtlich sein dürfte, wenn der Druck nicht mehr als 2000 Atmosphären = 7 Kilom. Magmahöhe beträgt. Die Lage des eutektischen Gemisches wird folglich nicht sehr wesentlich durch den bei der Erstarrung der Eruptivmagmen herrschenden Druck verschoben; dies wurde dadurch bestätigt, dass das eutektische Gemisch Kalifeldspath: Quarz in Tiefen-, Gang- und Deckengesteinen beinahe constant ist. Auch wurde durch mehrere Beispiele erläutert, dass der bei dem Druck von einer Atmosphäre stattfindende Schmelzpunkt-Unterschied zwischen Mineralien mit weit von einander liegenden Schmelzpunkten nicht wesentlich durch Druck bis zu etwa 2000 Atmosphären verändert werden konnte. — Rosenbusch's Deutung der Gesetze der Krystallisationsfolge, wie auch seine Kerntheorie. ist aus physikalisch-chemischen Gründen unhaltbar.

Der Vortrag ist ein Resumé des Abschnitts »Krystallisationsfolge und Krystallisationsgleichzeitigkeit« von einer in der Gesellschaft der Wissenschaften zu Christiania erschienenen Arbeit des Vortragenden »Die Silicatschmelzlösungen, mit besonderer Rücksicht auf die Mineralbildung und die Schmelzpunkt-Erniedrigung«, Theil I (Theil II wird 1904 erscheinen).

Besprechungen.

G. Tammann: Krystallisiren und Schmelzen, ein Beitrag zur Lehre der Aenderungen des Aggregatzustandes. VI u. 348 pag. 88 Abbild. Leipzig 1903.

Von den einfachsten Grundlagen der Thermodynamik ausgehend, bietet der Verfasser in diesem verdienstvollen Werk eine klare und erschöpfende einheitliche Darstellung seiner Theorie über den Schmelzungs- und Krystallisationsprocess; die nothwendigsten physikochemischen Gleichungen, deren der Verf. zu seinen Beweisen bedarf, werden in dem Werke selbst ebenfalls abgeleitet. Die überaus wichtigen Versuche, die Verf. zur Begründung seiner Theorie angestellt hatte (vergl. N. Jahrb. 1902. II — 337 — u. a.) sind gleichfalls besprochen und durch zahlreiche, bisher noch nicht publicirte experimentelle Ergebnisse ergänzt; besonders gehören hierzu die Schmelzcurven von etwa 30 Stoffen, darunter des Glaubersalzes, sowie der Versuch Schmelzcurven bis zu 10000 kg. Druck zu verfolgen.

Von den vielseitigen Resultaten des Verf. kommt für die Petrographie besonders in Betracht die interessante Bestimmung der Energieisobaren von Basalt und Diabas (anknüpfend an die Arbeiten von Roberts-Austen und A. W. Rücker [Phil. Mag. [5] **32**, 351, 1891] sowie von Carl Barus [Phil. Mag. [5] **32**, 296, 1893]), ferner die Bestimmungen der Krystallisationswärmen von 10 Silikaten und Boraten (Lithium-, Magnesium-, Calcium-, Strontiumborat; Natriumsilikat, Leucit, Spodumen, Eläolith, Mikroklin, Diopsid). Der Verf. bestimmte diese Grösse durch Messung der Lösungswärme des Amorphen und Krystallisirten; noch genauere Werthe als die hierbei benutzte direkte Kalorimetermethode und nachträgliche Subtraktion der Lösungswärmen, hätte vielleicht die Anwendung eines Differentialcalorimeters geliefert, wie es z. B. der Ref. zu ähnlichen calorimetrischen Bestimmungen benutzt hat (N. Jahrb. f. Min. Beil. Bd. XIII p. 434).

Für die Krystallographie von Interesse ist der Abschnitt »Zur Systematik polymorpher Krystallarten«. Die Lehmann'sche

Eintheilung in enantriotrope und monotrope Umwandlungen wird dort erweitert und folgende Classifikation gewählt: 1. Krystalle, die in einem gewissen Zustandsfelde absolut stabil sind, 2. Krystalle, die kein Zustandsfeld absoluter Stabilität besitzen, 3. Krystalle, die in ein und demselben Zustandsfelde so stabil sind, dass man sie ihrer Stabilität nach nicht unterscheiden kann. Neu ist auch die Erklärung des Verf. für den Mangel einer Umwandlungstendenz bei polymorphen Mineralien (z. B. Kalkspath und Aragonit), es werden diese Fälle durch das Zustandekommen von Pseudogleichgewichten (einem von Duhem eingeführten Begriffe) erklärt. Interessante Ausführungen über die Krystallisationsgeschwindigkeit und die Ausflussgeschwindigkeit krystallisirter Stoffe folgen hierauf, von denen die letzteren für die Theorie der Gletscher Bedeutung gewinnen dürften, zumal der Verf. selbst das Eis in ausführlichster Weise in den Kreis seiner experimentellen Untersuchungen aufgenommen (vgl. l. c.) und in diesem Werke behandelt hat. Auf die an überaus zahlreichen organischen Körpern ausgeführten Bestimmungen der Schmelzcurven, der Zustandsdiagramme, Gleichgewichtscurven etc. kann hier nur hingewiesen werden. Berührung mit den wichtigsten Problemen der allgemeinen Geologie erlangen die wichtigen Ausführungen des Verf. über die Aenderungen des Aggregatzustandes bei der Abkühlung eines chemisch homogenen Weltkörpers. Im Anschluss an Ebert's Versuche, welcher durch Emporpressen einer Schmelze durch die Oeffnung einer Platte Gebilde, die den Mondkratern ähnlich sind, erhält, nimmt der Verf. an, dass vielfach bei der Abkühlung eines Weltkörpers die Krystallisation zunächst in der Tiefe sowie getrennt hiervon an der äussersten Oberfläche stattfinde und das infolge der Dilatation, welche aus der Krystallisation der tiefer liegenden Partien folgt, ein zum Zersprengen der Oberfläche führender Druck auf letztere ausgeübt wird. Die Periodizität der Sonnenflecken und ähnliches wird im Anschluss hieran erklärt und in diesem Abschnitt auch auf seismische Erscheinungen eingegangen.

Das verdienstvolle Buch, dessen gesammtem Inhalt der Ref. hier unmöglich gerecht werden kann, ist für den Mineralogen deshalb von besonderer Bedeutung, weil es zahllose Anregungen — oft freilich nur Andeutungen — für die experimentelle Lösung solcher mineralogischer und krystallographischer Fragen enthält, die sich bisher durch das nachträgliche Studium fertig aufgefundener Naturprodukte nur in höchst unsicherer Weise beantworten liessen.

E. Sommerfeldt.

Alexander von Kalecsinszky: Die Mineralkohlen der Länder der ungarischen Krone mit besonderer Rücksicht auf ihre chemische Zusammensetzung und praktische Wichtigkeit. Preisgekrönt von der ungar. kgl. naturwissenschaftl. Gesellschaft. Revidirte Uebertragung aus dem im

December 1901 erschienenen ungarischen Original. Budapest 1903. 324 pag. mit einer Uebersichtskarte und mehreren Figuren im Text.

Die im ungarischen Staate vorkommenden fossilen Kohlen gehören zum kleineren Theil dem Carbon und der Dyas, mehr dem Lias und der Kreide, in überwiegender Menge dem Tertiär, und zwar verschiedenen Stufen desselben, an. Die vorliegende, grösstentheils auf eigenen Untersuchungen beruhende, aber auch die Literatur berücksichtigende Schrift giebt nach einer kurzen Einleitung ihren Inhalt in folgenden Kapiteln: Qualität und charakteristische Eigenschaften der Mineralkohlen. Bestimmungsmethoden der wichtigeren Bestandtheile der Mineralkohlen. Bestimmung der Heizfähigkeit der Mineralkohlen mittelst Kalorimeter (Berthelot-Mahler'sches Bombenkalorimeter). Beschreibung des Kalorimeters. Die Wasserwerth-Bestimmung des bei dem Kalorimeter verwendeten Thermometers. Gruppirung der hauptsächlichen Kohlenflötze Ungarns nach ihrem geologischen Alter. Gruppirung der in vorliegender Arbeit erwähnten Kohlenbergwerke und Kohlenflötze nach den Comitaten. Die Produktion der Mineralkohlen in Ungarn und deren Werth in den Jahren 1898 und 1899. Die Mineralproduktion der letzten zwei Decennien in den österreichischen Erbländern und in den Ländern der ungarischen Krone. Die Produktion an Mineralkohlen und deren Werth in den kohlenbergbaulich wichtigeren Ländern und Gegenden der Erde. Verzeichniss der grösseren ungarischen Kohlenbergbau-Unternehmungen und ihrer wichtigeren Gruben. Verzeichniss der auf die Kohlenflötze und den Kohlenbergbau Ungarns bezüglichen Literatur. Detailbeiträge zur Naturgeschichte der auf dem Territorium der Länder der ungarischen Krone vorhandenen Mineralkohlenflötze. Dieser Abschnitt ist weitaus der umfangreichste. Ihm folgt ein Anhang, Analysen der Kohlen der wichtigeren Nachbarländer enthaltend. Die Uebersichtskarte giebt die Vertheilung der Kohlenvorkommnisse in den Ländern der Stephanskrone.

Nach diesen Mittheilungen finden sich Kohlen carbonischen Alters nur in dem Krassó-Szörényer Mittelgebirge. Sie und die spärlichen Vorkommen in der Dyas werden nicht abgebaut. Um so wichtiger sind die zahlreichen Kohlenflötze im Lias. Sie haben für die Schwarzkohlenproduktion Ungarns eine ebenso grosse Bedeutung wie die Flötze der Steinkohlenformation für die übrigen kohlenproducirenden Länder Europas. Die liassischen Schwarzkohlengebiete beschränken sich ausschliesslich auf den südlichen Theil Ungarns (Gegend von Fünfkirchen, Südostecke des Banats, Gegend von Kronstadt in Siebenbürgen). Die Kreidebildungen führen im südwestlichen Theil des Bakony und im westlichen ungarisch-siebenbürgischen Erzgebirge Kohlen, diese sind aber, wenngleich nationalökonomisch nicht ohne Belang, doch von geringerer Wichtigkeit als die liassischen. Von ganz besonderer Bedeutung für den Kohlenbergbau sind aber wieder die an zahlreichen Stellen weit ausge-

breiteten Kohlenflötze der Tertiärformation. Namentlich die alttertiären Kohlenbildungen führen Flötze von bedeutender Mächtigkeit und die Kohle ist von einer Qualität, die der der Schwarzkohle nahe kommt. Sie ist in der Regel von schwarzer Farbe, pechglänzend und von muscheligem Bruch.

Die Produktion betrug in Metercentnern (q):

	Braunkohlen	Schwarzkohlen	Summe	Werth
1898:	42066941	12394985	54461926	40204490 Kr.
1899[1]:	42925843	12388854	55314397	42358567 Kr.

Bei der Detailbeschreibung der Kohlenvorkommen sind diese nach den Fundorten in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt und für jeden die geologischen und bergbaulichen Verhältnisse, sowie die Zusammensetzung und der Brennwerth der Kohlen, je nach der Wichtigkeit mehr oder weniger ausführlich, angegeben. Für diesen Abschnitt des Werkes muss aber auf das Original verwiesen werden.

Max Bauer.

W. Bruhns: Petrographie (Gesteinskunde). 176 S. 15 Abbild. Sammlung Göschen No. 173. Leipzig 1903. 80 Pfg.

In diese Sammlung ist nun auch die Petrographie mit einem etwas stärkeren Bändchen, von W. Bruhns verfasst, aufgenommen. Dasselbe umfasst die Gesteinskunde in zwei Haupttheilen: 1. Allgemeinen Theil: Petrographische Untersuchungsmethoden, Bestandtheile, Absonderung, Bildungsweise, Veränderungen, Eintheilung der Gesteine; 2. Eruptivgesteine, Sedimente, krystalline Schiefer. Im Allgemeinen enthält das Heft die Grundlagen der Petrographie und ist ein Auszug aus den umfangreicheren Lehr- und Handbüchern, mag sich zum Repetiren für Studenten oder zum Selbststudium wohl eignen. Aber es ist etwas ungleichmässig ausgefallen; denn Theil 1 umfasst 69 Seiten, während die Eruptivgesteine 70 und der ganze Rest nur 30 Seiten einnehmen. Bei dieser zu ausführlichen Systematik der massigen Gesteine, in der sogar Oosit, Elvan, Missourit, Nevadit etc. etc. angeführt und kurz charakterisirt werden, sind dann andere Theile wie Kalke, Salze und Kohlen zu kurz gekommen, Phosphatgesteine fehlen überhaupt und bei den Erzgesteinen sucht man vergebens nach den Magneteisenlagern. Ferner tritt ebenfalls zu Gunsten der Systematik die petrogenetische Seite ganz in den Hintergrund oder ist als Nebensache der ersten eingeordnet. Von der Beziehung vieler bekannter Erzlager zu den Massengesteinen ist kaum die Rede. In der kleinen Uebersichtstabelle stimmt die erste Colonne der allgemeinen chemischen Charakteristik nicht mit den später gegebenen Analysen. Spec. Gew. des Enstatit 2,3 ist wohl nur Druckfehler. In der Definition eines Gesteins ist mit Unrecht die Struktur fortgelassen, etc. Je kürzer ein solcher Abriss sein soll, um so genauer muss er durchgearbeitet werden.

Deecke.

[1] Hier ist im Text ein Druckfehler.

Fr. Toula und **A. Bisching**: Dr. F. v. Hochstetter's und Dr. A. Bisching's Leitfaden der Mineralogie und Geologie für die oberen Klassen der österreichischen Realschulen. 17. Aufl. 236 S. 319 Bilder und Figuren im Texte und auf 5 Tafeln, mit einem Titelbilde, einer geologischen Karte von Oesterreich-Ungarn und einer analytischen Bestimmungstabelle. Wien 1903. Geh. 2 K. 50, geb. 3 K.

Diese neue Auflage ist ein im Allgemeinen unveränderter Abdruck der 15. Ausgabe. Der Vorzug des Buches liegt in den zahlreichen, den Unterricht belebenden Illustrationen und in dem Umstande, dass es im Laufe der Jahre seinem Zwecke immer mehr angepasst ist. Freilich sind immer noch Verbesserungen möglich, so z. B. in der Ersetzung des Bildes vom Vesuvausbruch 1853 und den reconstruirten Woodward'schen alten Figuren von *Ichthyosaurus* und einem unmöglichen *Plesiosaurus*, in dem klareren Druck einzelner Versteinerungstafeln (p. 205) und Einfügen von Maassstäben, da *Goniatites*, *Palaeoniscus* und *Fusulina* fast gleich gross dargestellt sind. — Im Uebrigen kann man nur erstaunt darüber sein, was sich bei geschickter Anordnung in ein solches Schulbuch aufnehmen lässt. Dass in erster Linie österreichische Verhältnisse und Bilder berücksichtigt wurden, ist bei dem Zwecke und der praktischen Verwendung des Buches nur zu loben. **Deecke.**

Alla memoria di Antonio D'Achiardi, professore di mineralogia nell'università di Pisa. Pisa 1903. 172 pag. mit 5 Tafeln und dem Bildniss des Verstorbenen.

Am 10. December 1902 starb in Pisa der Professor der Mineralogie an der Universität Antonio D'Achiardi, ein hervorragender Gelehrter, der durch seine zahlreichen Schriften sich auf dem Gebiete der Mineralogie, Geologie und Palaeontologie als Forscher bewährt hat. Er ist in Pisa am 28. November 1839 geboren. Seit dem Sommer 1859 gehörte er dem Lehrkörper der Universität seiner Vaterstadt an, zuerst als Chemiker, später, nachdem er infolge eines Unfalles im Laboratorium ein Auge verloren hatte, seit dem Frühjahr 1861 als Mineraloge und Geologe. In dem vorliegenden, seinem Gedächtniss gewidmeten Bande haben die letzten seiner Schüler, sein Sohn Giovanni D'Achiardi, sowie Piero Aloisi und Ernesto Manasse, die im Jahre 1903 im Mineralogischen Institut in Pisa ausgeführten Arbeiten, die alle den Gebieten der Mineralogie und Petrographie angehören und die in den Atti della Società Toscana di Scienze Naturali veröffentlicht worden sind, zusammengestellt. Es sind die folgenden:

G. D'Achiardi. Analisi di alcuni minerali bauxitici, pag. 1—4.
— Alcune osservazioni sopra i quarzi di Palombaia (Elba), pag. 5—11.
— Le forme cristalline della pirrotina del Bottino, pag. 12—14.
— Forme cristalline del cadmio, pag. 15—18.

— Notizie sul giacimento cinabrifero di Kara-Barun nell' Asia Minore, pag. 93—96.

— La formazione della magnesite all'isola d'Elba I. Cava di Grotta d'Oggi, pag. 107—156.

Piero Aloisi. Su di alcune rocce di Ripafratta (Monte Pisano), pag. 19—34.

— Rocce della penisola di Buri (Colonia Eritrea), pag. 97—106.

Ernesto Manasse. Le rocce della Gorgona, pag. 35—76.

— Porfiriti dioritiche e andesiti del Montenegro, pag. 77—92.

— Rocce della Colonia Eritrea racolte a sud di Aràfali, pag. 157—173.

Ueber die einzelnen hier verzeichneten Arbeiten wird im Neuen Jahrbuch für Mineralogie noch eingehender referiert werden.

Max Bauer.

Versammlungen und Sitzungsberichte.

Mineralogische Gesellschaft zu London. Sitzung vom 17. November 1903 unter dem Vorsitz von Dr. H. Müller, F. R. S.

R. H. Solly gab eine eingehende Beschreibung verschiedener Mineralien aus dem Binnenthal, von denen fünf nicht mit bekannten Species identificirt werden konnten. Alle diese fünf Mineralien enthalten Blei, Arsenik und Schwefel, aber es hat sich noch nicht genügendes Material für vollständige Analysen gefunden. Drei von ihnen sind roth durchscheinend, jedes von diesen zeigt einen vollkommenen Blätterbruch und alle drei haben einen ähnlichen zinnoberrothen Strich, jedoch verschiedene Krystallform. Eines ist anscheinend orthorhombisch mit den Winkeln: 100:110 = 39° 16'; 010:011 = 52° 57' und 001:101 = 42° 43'. Ein anderes ist monoklin mit den Winkeln β = 78° 46'; 100:101 = 42° 22' und 010:111 = 37° 3'. Bei dem dritten ist die eine Zone senkrecht zu dem vollkommenen Blätterbruch mit Winkeln von annähernd 30° und 60°. Die andern beiden Mineralien, welche sich nicht mit einem der schon früher beschriebenen Bleisulfarseniten identificiren liessen, sind schwarz mit metallischem Glanz. Eines von ihnen ist monoklin mit den Winkeln: β = 81° 11'; 100:101 = 40° 7' und 010:111 = 55° 26'. Es hat einen vollkommenen Blätterbruch || (100) und wie der Liveingit zeigt es keine schiefe Streifung auf den Flächen der Zone {100, 001}. Auch das andere Mineral ist monoklin, mit den Winkeln β = 89° 40'; 100:101 = 46° 18' und 010:111 = 59° 56'. Es hat eine vollkommene Spaltbarkeit || (100) und zeigt wie Rathit zahlreiche schiefe Streifen auf den Flächen der Zone {100, 001}. An fünf glänzenden Krystallen von Sartorit, die der Vortragende kürzlich erhielt, konnte

er die monokline Symmetrie bestätigen, die er schon früher angekündigt hatte und auch die Elemente genau bestimmen: $\beta = 88^0 31'$; $100:101 = 54^0 45'$ und $010:111 = 69^0 52^1/_2'$. Unter anderen Stücken aus dem Dolomit vom Lengenbach im Binnenthal zeigte und beschrieb der Vortragende eigenthümlich gerundete Krystalle von Bleiglanz, die Seligmannit gleichen; Zwillinge von Hyalophan nach dem Karlsbader Gesetz, die drei neue Formen zeigen; einen grünen Glimmer, dessen Zugehörigkeit zum triklinen Krystallsystem nachgewiesen wurde; Albit und Biotit, welche Mineralien bisher von dem erwähnten Fundort noch nicht bekannt gewesen waren; sowie Schwerspath in grünen Krystallen. Vom Ofenhorn legt der Vortragende einige schöne Krystalle von Anatas sowie Krystalle von Laumontit, einer bis jetzt von dort unbekannten Species vor.

L. J. Spencer beschrieb Krystalle von Adamin aus Chile, die durch ihren starken Dichroismus bemerkenswerth waren.

G. F. Herbert Smith besprach die Prismenmethode zur Bestimmung von Brechungscoefficienten. Aus der Beobachtung der Einfallswinkel und der Ablenkung konnten der Brechungsindex und die Richtung der Wellenfront in dem krystallinischen Medium gefunden werden. Bei Benützung von Flächenpaaren in derselben Zone und von verschiedenen Einfallswinkeln wurden eine Reihe von Brechungsindices erhalten, welche, wenn sie mit dem Richtungswinkel als Ordinate vereinigt wurden, im Allgemeinen eine doppelte Kurve gaben. Drei von den kritischen Werthen sind die Hauptbrechungscoefficienten, der vierte entspricht der Richtung parallel mit der Zonenaxe. Die Polarisationswinkel, in Beziehung zu der Zonenaxe, geben uns ein Mittel, zwischen den zweifelhaften Werthen zu unterscheiden. Sodann wurde die Beschreibung eines umgekehrten Goniometers gegeben, mittels dessen Messungen in anderen Medien als Luft gemacht werden können.

Londoner geologische Gesellschaft. Sitzung vom 18. November 1903.

Miss M. Healey: Ueber einige Ammoniten des oberen Jura, mit Bezug auf Stücke der Universitäts-Sammlung in Oxford.

Ammonites plicatilis Sow., wahrscheinlich Upper Corallian, Fundort unbekannt; *A. biplex* Sow., auf 2 verschiedene Stücke begründet, von denen nur eines mit Wahrscheinlichkeit auf Kimmeridge Clay bezogen werden kann; *A. variocostatus* Buckl., wahrscheinlich nicht aus Oxford Clay, sondern aus Amphtill Clay; *A. rotundus* möglicherweise eine Varietät von *A. Pallasianus* d'Orb., Upper Kimmeridge Clay — werden nochmals beschrieben und abgebildet.

E. T. Newton: Ueber das Vorkommen von Edestus in den Coal-Measures von England.

Das beschriebene Stück entstammt marinen Zwischenschichten zwischen den Flötzen bei Nettlebank (Staffordshire). Es handelt sich um eine neue, dem *Edestus minor* verwandte Art. Die als Edestus beschriebenen Hartgebilde sollen der Rückenbewaffnung angehört haben, während Helicoprion gewöhnlich als Symphysen-Bezahnung aufgefasst wird.

Sitzung vom 2. December 1903.

E. E. Walker: Ueber granatführende und verwandte Gesteine der Borrowdale Volcanic Series.

Die granatführenden intrusiven Gesteine bilden Gänge und Lagergänge im Langstrath Valley, in der Armboth-Helvellyn area und in der Nachbarschaft der Granite von Eskdale und der Granophyre von Buttermere. Sie treten als Diabase, Porphyrite und Granophyre auf, je nach Differentiation des Magmas und Absorptionen, und gehören wohl zu den genannten intrusiven Massen. Unter den eruptiven Gesteinen mit Granaten (Falcon-Crag Group, Scawfell Group etc.) sind besonders interessant jene, welche unter den Aschen und Tuffbreccien der Scawfell Group lagern. Ihre besondere Struktur lässt sich zurückführen auf a) Infiltration längs Flächen geringeren Zusammenhanges, b) Lamination der Aschen, c) Fliessbewegung der Laven, d) dynamische Einwirkung auf eingeschlossene Fragmente. Die Gesteine sind nicht intrusiv, sondern bestehen aus Aschen und Laven, wobei Rhyolite und Andesite oft wechseln.

Die Granaten sind vom Almandin-Typus. Sie haben oft einen Feldspathmantel, der bei intrusiven Gesteinen auf ursprüngliche Bildung der Granate schliessen lässt; Granate mit Feldspathmantel kommen aber auch in den Aschentuffen vor, wo er sich im schon fertigen Gesteine gebildet zu haben scheint. Hohlräume in den Granaten (Tuffe von Haweswater) könnten auf metamorphen Ursprung der Granate hinweisen, obwohl die Art und Weise des Metamorphismus schwer zu verstehen ist.

J. Walter Gregory: Ein Beitrag zur Glacial-Geologie Tasmaniens.

Gormanstown steht auf einer Moräne, welche jedenfalls jünger als das Thal ist, welches sie durchsetzt. Die Moräne selbst besteht aus echtem Boulder clay, hinter ihr treten, als Absätze eines Gletscherstausees, geschichtete Thone auf. Die Geschiebe sind zuweilen beträchtlich gross, geschrammt und polirt. Der Nordabhang des Mount Owen trägt Glacialspuren bis 1900′ hoch, während sie herunter reichen bis 700′ über dem Meer. Es scheint, dass Elden Range und das Central-Plateau als Sammelbecken dienten, aus denen das Eis nach W. und SW. abfloss. Die tiefsten Spuren echt pleistocänen Glacials (Verwechselungen mit dem carbonischen Glacial sind häufig passirt) ist in 400′ am Piman River. Die Vergletscherung ist jünger als die Peneplain von NW. Tasmanien und trat ein, nachdem die Zerstückelung der Peneplain schon im Gange war.

Sitzung vom 16. December 1903.

C. L. Morgan und S. H. Reynolds: Die mit dem Kohlenkalk verbundenen Eruptivgesteine des Bristol Districtes.

An verschiedenen Stellen liess sich die dem Kohlenkalk gleichzeitige Entstehung nachweisen. Bei Middle Hope keilen nach O. hin die Auswürflinge aus, Lava wird nur westlich gefunden; bei Spring Cove wurden kleine Lapilli im Kohlenkalk gefunden (8 Fuss über dem Basalt). Bei Goblin Combe trifft man deutliche Zeugen submariner Eruptionen: Linsenförmige Anhäufungen im Tuff, Kalk-Einlagerungen, Lapilli, Kalkfragmente und Oolithkörner in engster Mischung, von Lava unterlagert. Die einzige Eruptionsperiode fällt zwischen die Ablagerung der Zaphrentis beds und der Schichten mit *Chonetes* und *Streptorhynchus*. Die Laven sind Olivin-Dolerite oder Basalte, mit Phaenokrysten von Olivin oder Augit, meist mandelsteinartig. In den variolitischen Abänderungen kommen stark veränderte Feldspath-Phaenokrysten vor. Die Tuffe sind alle kalkig, die meisten verdienen die Bezeichnung »Aschenkalk« (ashy limestones). Die Beimischung der Lapilli schwankt von $^1/_{100}$ bis $^1/_3$, ihre Beschaffenheit entspricht der der Basalte der Gegend. Quarzkörner kommen in den Gesteinen von Goblin-Combe häufig vor, auch sind sie häufig oolithisch.

A. R. Short: Die rhätischen Schichten Englands.

Neue Aufschlüsse bilden den Ausgangspunkt. Bei Redland ruht das Rhät auf Kohlenkalk und das Bonebed verliert sich, je weiter man sich vom alten Ufer entfernt. Bei Stoke Gifford fällt die durchlaufende Schicht eines Ruinenmarmors auf; Insektenmergel ist vorhanden, Bonebed fehlt. Ein Profil bei Cotham Road lieferte Baryit, Coelestin und Naiadita in bestimmten, sonst fossilleeren Schichten.

Das Bonebed ist weit verbreitet; es kommt in Taschen einer ebenen Oberfläche vor oder ist über diese ausgestreut, und enthält Gerölle von Mergel, von Kohlenkalk, von Quarzit und von Quarz. Es wurde in einer sturmreichen Zeit gebildet, nachdem das Meer in das trockengelegte oder versandete Areal des Keupersees eingebrochen war. Die Naiadita-Schichten wurden in sehr seichtem, vielleicht nur schwach salzigem Wasser gebildet, ihr Kalkgehalt mag aus dem Kohlenkalk ausgewaschen sein. Erst nach dem White Lias wurde das Gewässer mässig tief. Eine riesige, flache Lagune, im Süden mit dem offenen Meer verbunden, nahm die Gegend ein; die Fauna kam von Deutschland her. Die untere Grenze wird dort gezogen, wo nach der Bildung der Gyps führenden bunten Mergel die ersten Spuren rhätischen Lebens auftauchen; die obere ist schwer zu ziehen, etwa dort, wo *Modiola minima* und *Pleuromya crowcombeiana* sehr selten werden und die Ammoniten erscheinen. Im Ganzen schliesst das Rhät sich mehr dem Jura an. Folgende Zonen werden vorgeschlagen:

Zone der *Pleuromya crowcombeiana* = White Lias.
„ „ *Monotis decussata* = Cotham Marble und unmittelbar darüber liegende Schichten.
„ „ *Estheria minuta* var., *Brodieana* und *Naiadita.*
„ des *Pecten valoniensis.*
„ der *Avicula contorta* = Black shales und eine Kalkbank.
„ des Bonebed.

Die Zonen scheinen für England constant zu sein und harmoniren gut mit denen Deutschlands (?). Die Versteinerungen bekunden Wanderzüge, aber keine Entwickelung.

In der Discussion reclamirte H. H. WOODWARD die *Pleuromya crowcombeiana* für den Lias und bezweifelte, dass das Bonebed eine bestimmte Zone bezeichne. J. F. BLAKE führt die faunistische Mischung im Bonebed darauf zurück, dass Versteinerungen der älteren Schichten sich mit den jüngeren Typen mischen.

Der Autor gab schliesslich an, dass er als das Bonebed nur jenes bezeichne, welches nahe der Basis der Black shales auftritt. Die grauen Schichten, in denen *Microlestes* vorkam, liegen tiefer (infra-Bonebed-Series). Dieses Thier konnte über Land wandern, als in Deutschland schon, ein wenig früher als in England, die Rhätperiode begonnen hatte.

Das Bonebed der Engländer und das Bonebed in Schwaben wären hiernach ganz verschiedene Horizonte, denn die berühmtesten Vorkommen Schwabens gehören der Grenze zum Lias an und bei Bebenhausen tritt es in den Lias hinüber. Die von hier stammenden *Microlestes*-Zähne (Tübinger Sammlung) haben jedenfalls nicht das Alter, welches oben vorausgesetzt wurde.

Personalia.

Ernannt: Dr. **C. Burckhardt** zum Chefgeologen am Instituto geologico von Mexico.

Druckfehler-Berichtigung.

Auf S. 29 unter »Personalia« Zeile 6 v. o. lies Lehrkörper statt Lehrkorps.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Barker, G. F.: Radioactivity of Thorium minerals.
Amer. Journ. Sci. XVI. **1903**. 161—168.

Harrington, B. J.: On the formula of Bornit.
Amer. Journ. Sci. XVI. **1903**. 151—154.

Headden, P.: Silicic Acid in mountain streams.
Amer. Journ. Sci. XVI. **1903**. 169—184.

Herrera, L.: Le protoplasma de metaphosphate de chaux.
Mem. de la Soc. Cientif. »Antonio Alzate«. Mexiko **1902**. Tomo XVII. 201—213.

Huerrera: La imitación del protoplasma (continuacion).
Mem. de la Soc. Cientif. »Antonio Alzate«. Mexiko **1902**. Tomo XVII. 133—136.

Maxson, R. N.: The jodometric determination of gold.
Amer. Journ. Sci. XVI. 1903. 155—160.

Rodriguez, R.: Estudio sobre el tetraborato de sodio.
Mem. de la Soc. Cientif. »Antonio Alzate«. Mexiko **1902**. Tomo XVII. 231—234.

Weber, M.: Ueber Danburit aus Japan.
Zeitschr. f. Kryst. **1903**. Bd. 37. 620—622.

Petrographie. Lagerstätten.

Grant, S.: Junction of Lake Superior sandstone and Keweenawan-traps in Wisconsin.
Bull. Geol. Soc. America. **1902**. 6—9.

Klemm, G.: Ueber die sogenannten »Contraktionscylinder« aus dem Melaphyr von Darmstadt.
Centralblatt f. Min. etc. **1903**. 217—228. 4 Fig.

Ordoñez, E.: Les cendres d'un volcan près du Santa Maria.
Mem. de la Soc. Cientif. »Antonio Alzate«. Mexiko **1902**. Tomo XIX. 33—36.

Safford, M.: Horizons of phospate rock in Tenessee.
Bull. Geol. Soc. America. **1902**. 14—15.

Safford, M.: Classification of the geological formations of Tenessee.
Bull. Geol. Soc. America. **1902**. 10—14.

Watson, L.: Copper-bearing rocks of Virgilina copper district.
Bull. Geol. Soc. America. **1902**. 353—376. Pl. 54—56.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Fairchild, H. Le Roy: Proceedings of fourteenth annual meeting held at Rochester, New York, December 31 1901 and January 1 and 2 1902.
Bull. Geol. Soc. America. **1903**. 474—566. Pl. 58.

Gurman, J.: Utilidad de las variaciones barometricas en el pronostico del tiempo.
Mem. de la Soc. Cientif. »Antonio Alzate«. Mexiko **1902**. Tomo XVII. 215—230.

Headden, T.: The American Museum of natural history.
New York **1903**.

Herrera, L.: Nouvelle nomenclature des Etres organisés et des minéraux.
Mem. de la Soc. Cientif. »Antonio Alzate«. Mexiko 1902. Tomo XVII.

Hobbs, H.: Still rivers of Western Connecticut.
Bull. Geol. Soc. America. **1902**. 17—26. 2 Pl. 3 Fig.

Hovey, O.: Martinique and St. Vincent revisited.
The Americ. Mus. Journ. vol. III. 1903. 41—54. 6 Pl.

Moreno y Anda, M.: Observaciones magneticas en Tulancingo.
Mem. de la Soc. Cientif. »Antonio Alzate«. Mexiko 1902. Tomo XVIII. 77—78.

Moreno y Anda, M.: Resultados de las observaciones magneticas practicados en el observatorio astronomico N. de Tacubaya durante el ano de 1896.
Mem. de la Soc. Cientif. »Antonio Alzate«. Mexiko 1902. Tomo XVII. 157—160.

Sapper, K.: Der Ausbruch des Vulkans Santa Maria in Guatemala.
Centralblatt f. Min. etc. 1903. 33—44. 3 Fig.

Tamborrel, M.: Posiciones geograficas del etado de Yucatan.
Mem. de la Soc. Cientif. »Antonio Alzate«. Mexiko **1902**. Tomo XVII. pag. 200.

Todd, E.: Hydrographic history of South Dakota.
Bull. Geol. Soc. America. 1902. 27—40. 2 Pl. 3 Fig.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Engel: Der Abbruch am Galgenberg bei Weissenstein.
Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württ. **1903**. 298—303.

Gill, E. L.: Keisley limestone pebbles in Peel series.
Quart. Journ. Geol. Soc. vol. 59. London **1903**. 307—310.

Goodchild, J. G.: Further Remarks on Some Recent Exposures of Rock in Edinburgh.
Transact. of the Edinburgh Geol. Soc. vol. VIII. 1903. 266—272.

Gugenhan: Zur Thalgeschichte der Brenz.
Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württ. 1903. 232—238.
Gugenhan: Zur Thalgeschichte der oberen Donau.
Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württ. 1903. 239—254. 8 Fig.
Hershey, O. H.: Certain River Terraces of the Klamath Region, California.
Amer. Journ. Sci. **1903**. XVI. 240—250.
Kendall, F. and **Muff**, H. B.: On the evidence for Glacier-dammed Lakes in the Cheviot Hills.
Transact. of the Edinburgh Geol. Soc. vol. VIII. **1903**. 226—230.
Knebel, W. von: Weitere geologische Beobachtungen am vulkanischen Ries bei Nördlingen.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 55, 1. **1903**. 23—44. 1 Taf.
Lamplugh, W.: On a Fossiliferous Band at the Top of the Lower Greensand near Leighton Buzzard.
Quart. Journ. geol. Soc. LIX. **1903**. 234—265. 2 Pl.
Milne, J.: Old red sandstone in Aberdeen and the Neighbourhood.
Transact. of the Edinburgh Geol. Soc. vol. VIII. **1903**. 221—225.
Molyneux, C.: The Sedimentary Deposits of Southern Rhodesia.
Quart. Journ. geol. Soc. LIX. **1903**. pag. 266. 1 Pl.
Nüesch, J.: Der Dachsenbüel, eine Höhle aus früh-neolithischer Zeit bei Herblingen, Kanton Schaffhausen.
N. Denkschr. d. allg. schweiz. Ges. f. d. ges. Naturw. Bd. 39. 1—116. 4 Taf.
Paulcke, W.: Ueber die Kreideformation in Südamerika und ihre Beziehung zu anderen Gebieten.
N. Jahrb. f. Min. etc. Beil. Bd. 17. **1903**. 252—312. 3 Taf. 5 Fig.
Schmidt, C.: Geologische Begutachtung des Ricken-Tunnels.
Bern **1903**. 21 pag. 1 Taf.
Scrivenor, B.: Notes on the Geology of Patagonia.
Quart. Journ. geol. Soc. LIX. **1903**. 160—179. 1 Pl.
Simionescu, J.: Ueber die Verbreitung und Beschaffenheit der sarmatischen Schichten der Moldau (Rumänien).
Verh. k. k. geol. Reichsanst. Wien **1903**. 103—110.
Steuer, A.: Ueber einige Aufschlüsse im Cerithienkalk des Mainzer Beckens.
Notizbl. d. Ver. f. Erdkunde zu Darmstadt. IV. Heft 22. **1901**. 10—21
Tobler, A.: Einige Notizen zur Geologie von Südsumatra.
Verh. d. naturf. Ges. in Basel. Bd. XV. 272—292. 1 Taf.

Palaeontologie.

Allippi, Tito: Les Boniti du Monte Nerone.
Trad. et Reprod. de la soc. belge de géol. Bruxelles 1903. 69—75.
Bistram, A. von: Beiträge zur Kenntniss der Fauna des unteren Lias in der Val Solda.
Geol.-palaeont. Studien i. d. Comasker Alpen. I. 92 pag. 8 Taf.

Boule, M.: Le *Pachyaena* de Vaugirard.
Mém. de la soc. géol. de France. 28. 1903. 16 pag. 2 Taf.

Dawkins, B.: On the Discovery of an Ossiferous Cavern of Pliocene Age at Doveholes.
Quart. Journ. geol. Soc. LIX. **1903**. 105—132. 5 Pl.

Deninger, K.: *Ronzotherium Reichenaui* aus dem Oligocän von Weinheim bei Alzey.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 55, 1. **1903**. 93—97. 2 Taf.

Drevermann, F.: Ueber *Triaenoceras costatum*.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 55, 1. 1903. 85—92. 1 Taf.

Felix, J.: Korallen aus ägyptischen Miocänbildungen.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 55, 1. 1903. 1—22. 1 Taf.

Felix, J.: Korallen aus portugiesischem Senon.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 55, 1. **1903**. 45—55. 1 Taf.

Grabau, W.: Notes on the development of the biserial arm in certain Crinoids.
Amer. Journ. Sci. **1903**. 289—300. 11 Fig.

Hepburn, D.: On the association of Human remains with those of the Red Deer and the Ox in Hailes Quarry, Midlothian.
Transact. of the Edinburgh Geol. Soc. vol. VIII. **1903**. 197—199.

Horne, S.: Obituary Notice of the late Mr. J. W. Kirkby.
Transact. of the Edinburgh Geol. Soc. vol. VIII. 1903. 231—236. 1 Pl.

Schick, Th.: Beiträge zur Kenntniss der Mikrofauna des schwäbischen Lias.
Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württ. **1903**. 111—177. 3 Taf.

Sellards, H.: Discovery of fossil insects in the Permian of Kansas.
Amer. Journ. Sci. **1903**. 323—324.

Seward, C.: On the Occurence of *Dictyozamites* in England with Remarks on European and Eastern Mesozoic Floras.
Quart. Journ. geol. Soc. LIX. 1903. 217—233. 1 Pl.

Smith, P.: The carboniferous ammonoids of America.
Monographs of the U. S. Geol. Survey. vol. XLII. **1903**. 211 pag. 29 Pl.

Solger, Fr.: Ueber die Jugendentwicklung von *Sphenodiscus lenticularis* und seine Beziehungen zur Gruppe der Tissotien.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 55, 1. **1903**. 69—84. 1 Taf.

Stromer von Reichenbach, E.: Zeuglodonreste aus dem oberen Mitteleocän des Fajûm.
Beitr. z. Palaeont. u. Geol. Oesterreich-Ungarns. Bd. XV. 65 bis 100. 4 Taf.

Original-Mittheilungen an die Redaction.

Jadeit und Chloromelanit in Form prähistorischer Artefakte aus Guatemala.

Von **Max Bauer** in Marburg in Hessen.

Mit 1 Textfigur.

Wie schon früher (dies. Centralblatt 1900, pag. 291 ff.) mitgetheilt wurde, hat Herr Erwin Dieseldorff aus Coban in Guatemala eine ziemlich umfangreiche Sammlung prähistorischer Artefakte aus jener Gegend mitgebracht, meist in dem Staate Guatemala selbst, z. Th. auch in benachbarten Theilen von Honduras ausgegraben. Darunter befinden sich zahlreiche Gegenstände, die schon äusserlich als Jadeit erkennbar sind, und die weiter durch das (meist von Herrn Dr. Arthur Dieseldorff bestimmte) specifische Gewicht, die leichte Schmelzbarkeit in der Lichtflamme nebst gleichzeitiger starker Natronreaktion, durch die Härte (H. = 6—7) und durch das mikroskopische Verhalten sicher als Jadeit bestimmt werden konnten. Da gerade aus den genannten Theilen von Mittelamerika nur spärliche Nachrichten über Jadeitgegenstände und deren Material in der Literatur vorliegen, so wurde eine Anzahl von Stücken jener Sammlung eingehender untersucht, wobei auch einige für die Kenntniss des Jadeit im Allgemeinen wichtige Beobachtungen gemacht werden konnten. Namentlich ging das Bestreben auch dahin, festzustellen, ob man es mit einheimischem, d. h. mittelamerikanischen Fundorten entstammendem Material zu thun hat, oder ob die Vergleichung mit von sonsther bekannten, etwa asiatischen Vorkommnissen, einen Import von auswärts, vielleicht aus Birma, anzunehmen gestattet.

Eine grössere Zahl der untersuchten Gegenstände besteht aus eigentlichem Jadeit. Es sind theils rundliche, theils länglich-prismatische, oder flach scheibenförmige Perlen, theils sind es dünnere oder dickere, meist viereckige Platten, auf deren einer Seite menschliche Figuren eingeschnitten sind. Diese Platten sind zum grössten Theil wie die sämmtlichen Perlen durchbohrt. Näher untersucht wurden

davon etwa 12 Stück. Die Sammlung enthielt aber neben diesen 12 und solchen aus ganz abweichendem Material noch zahlreiche andere, sicher aus Jadeit bestehende Objekte.

Ausserdem lagen auch noch gegen 20 Geräthe aus Chloromelanit vor, von denen ein Dutzend nach Härte, specifischem Gewicht, Verhalten in der Lichtflamme und mikroskopischer Beschaffenheit eingehender geprüft wurde. Es sind ausnahmslos mehr oder weniger grosse Meissel oder Beile mit sorgfältig polirter Oberfläche und mit flach rundlicher Schneide. Ihre Farbe ist durchweg sehr dunkel, einförmig schwärzlichgrün bis grünlichschwarz, während die des oben erwähnten Jadeits hell, weiss, aschgrau, grünlichgrau bis graulichgrün, und bläulichgrün bis smaragdgrün, fast durchweg mehr oder weniger gefleckt erscheint. Das specifische Gewicht des hellgefärbten Jadeits liegt durchweg etwas unter dem der dunkelgefärbten, eisenhaltigen Chloromelanitbeile.

Einige der Jadeitobjekte wurden von den Verfertigern allem Anschein nach, wie das Vorkommen an Ort und Stelle vermuthen lässt, im Feuer gebrannt, aber es ist keine irgendwie bemerkbare und nachweisbare Veränderung dadurch hervorgebracht worden. Die angewandte Temperatur kann also, der leichten Schmelzbarkeit des Jadeits nach zu schliessen, nur eine verhältnissmässig niedrige gewesen sein.

I. Jadeit.

Wir wenden uns zunächst zu der näheren Betrachtung der Jadeitobjekte.

1. Platte, 6 cm lang, 3 cm breit, 2 cm dick, ca. 45 Gramm schwer. Auf der einen Seite ist der untere Theil eines menschlischen Gesichts eingeschnitten. Das Material ist sehr grobkörnig; lange Prismen mit deutlich durch die Lupe erkennbarer Spaltbarkeit setzen die Masse zusammen. Die Farbe ist grünlichgrau mit kleinen, lebhafter grünen Flecken. G = 3,225. Das Stück scheint gebrannt zu sein. Es stammt aus Chamá, Jurisdiction Alta Verapaz, Guatemala, von der oberen Plaza am nordwestlichen Tempelhügel, links vom Salba-Fluss. Unter dem Mikroskop erkennt man fast reinen Jadeit. Bis 2 mm lange und bis $^2|_3$ mm dicke Prismen liegen kreuz und quer durcheinander, ohne dass in deren Grösse erhebliche Unterschiede vorhanden wären. Wo sich die Individuen gegenseitig berühren, sind sie nicht nur an den Enden, sondern auch seitlich unregelmässig begrenzt. Sie lassen jedoch zwischen sich einzelne miarolithische Hohlräume; an diesen ist dann die Umgrenzung ganz regelmässig geradlinig. Die Prismen sind im Allgemeinen farblos und durchsichtig, zum Theil aber auch, wahrscheinlich durch infiltrirte schwarze Substanz von feinster Beschaffenheit, stellenweise getrübt, namentlich längs den Spaltungsrissen. Einzelne Zwillinge nach der Querfläche wie beim gewöhnlichen Augit, ohne jede polysynthetische Wiederholung, liegen zwischen den an Zahl überwiegenden einfachen Individuen. Die erwähnten spärlichen Zwischenräume

zwischen den Jadeitprismen sind seltener durch Plagioklas, und zwar nach dem optischen Verhalten durch einen sauren, vielleicht Albit, häufiger durch eine gelblichbraune, durchsichtige, isotrope Substanz, wahrscheinlich ein Infiltrationsprodukt erfüllt. Der Feldspath umschliesst einzelne kleine Jadeitkörnchen und -Nädelchen.

2. Scheibenförmige flache Perle, Durchmesser $2^1/_2$ bis 3 cm, Dicke 8 mm. Aus der Nähe von Coban, Guatemala. Es ist anscheinend ein nur oberflächlich polirtes Rollstück von nahezu 10 Gramm Gewicht. Die Farbe ist hellgraulich mit grasgrünen Flecken. G. = 3,255. Sehr ähnlich No. 1, auch im mikroskopischen Verhalten, doch sind die Jadeitindividuen, die das Aggregat zusammensetzen, noch etwas unregelmässiger und auch grösser als dort, und die miarolithischen Hohlräume fehlen ganz, wenigstens sind in dem einen Schliff keine solchen zu beobachten. Bemerkenswerth ist ein ziemlich grosser Zirkonkrystall, der dem Aggregat beigemengt ist.

3. Runde flache Perle von Palenque in Guatemala. 2 Centimeter im Durchmesser, aus einem Halsbande. Fast rein weiss mit gras- bis smaragdgrünen Flecken. Es wurde leider versäumt, das specifische Gewicht zu bestimmen, doch ist an der Jadeitnatur nach dem sonstigen Verhalten nicht zu zweifeln. Die Substanz schmilzt leicht in der Kerzenflamme und färbt sie intensiv gelb (Na-Reaction). Auch unter dem Mikroskop erweist sich die Jadeitnatur. Die Struktur ist ebenso grobkörnig wie bei 1 und 2, die grossen, z. Th. stark getrübten Jadeitindividuen, vielfach gebogen und zerbrochen und ganz unregelmässig begrenzt, am Rande zerlappt und zerschlitzt, liegen in einer der Hauptsache nach aus kleinen bis sehr kleinen Jadeitkörnchen bestehenden Grundmasse, zwischen denen kleine Gruppen eines farblosen Glimmers hervortreten. Es ist eine ausgezeichnete Kataklasstruktur, wie man sie so vielfach, vielleicht immer, beim Jadeit trifft, und die hier auf einen hohen Grad der Zertrümmerung hinweist. Die kleinen Körnchen der Grundmasse stammen offenbar von grösseren Individuen her, die eine vollkommene Zerreibung erlitten haben. Dabei hat sich dann vielleicht auch gleichzeitig der Glimmer (Muscovit?, Paragonit?) gebildet. Polysynthetische Druckzwillinge, wie sie sonst in Jadeiten mit so deutlicher Kataklasstruktur sich finden, z. B. in dem von Tammaw (vergl. Neues Jahrb. f. Min. etc. 1896, 1, 27), sind nicht zu beobachten. Einzelne kleine Feldspath- (Plagioklas-) Körnchen sind vorhanden, ebenso ein farbloses einaxiges Körnchen (Apatit [?], Nephelin [?]).

4. Platte von Chamá, Jurisdiction Alta Verapaz, Guatemala. $3^1/_2$ Centimeter lang, 3 Centimeter breit und $1^1/_2$ Centimeter dick, von unregelmässig viereckiger Gestalt. Auf einer der grössten Fläche sind Figuren eingeschnitten, die andere ist glatt. G. = 3,185. Die Farbe ist hellgrau; an der geschnitzten, wahrscheinlich etwas verwitterten Fläche mehr braun. Grün fehlt

hier ganz. Die Struktur ist ebenfalls sehr grobkörnig, sodass die einzelnen Individuen schon für das blosse Auge deutlich hervortreten. Unter dem Mikroskop erweisen sich die Jadeitprismen, die im Ganzen ungefähr ebenso gross sind, wie bei No. 1, zum Theil sogar noch etwas grösser, als vielfach, ringsum ziemlich regelmässig umgrenzt. Sie liegen jedoch nicht so regellos durcheinander wie dort, sondern mehr in annähernd paralleler Stellung. Die Zwischenräume zwischen den Jadeitprismen erfüllt auch hier wasserheller Feldspath in nicht unerheblicher Menge, in dem aber keine Zwillingslamellen sichtbar sind. Es ist zweifelhaft, ob Orthoklas oder Plagioklas vorliegt, da aus Mangel an deutlichen Spaltungsrissen auch die Auslöschungsverhältnisse nicht bestimmt werden können. Der Feldspath beherbergt kleine Jadeitkörnchen und -nädelchen und solche ragen auch vom Rande aus als Fortsetzungen des begrenzenden Jadeits in ihn hinein. Die eingeschlossenen Körnchen und Nädelchen haben wohl ebenfalls ausserhalb des Schliffs mit dem umgebenden Jadeit zusammen gehangen. Der Feldspath erfüllt aber nicht nur die erwähnten Hohlräume, sondern er verzweigt sich auch von hier aus zwischen den einzelnen ringsum liegenden Jadeitindividuen in überall gleicher Orientirung und bildet so eine Art Grundmasse in der der Jadeit eingeschlossen ist. Das Ganze ist offenbar ein Aggregat grosser Feldspathkrystalle, in dem so zahlreiche Jadeitindividuen eingewachsen sind, dass von dem Wirth nur noch wenig mehr zu bemerken ist. In dieser Weise ist auch No. 1 aufzufassen, wo aber die Feldspathgrundmasse noch mehr zurückgetreten ist. Für No. 2 gilt wohl dasselbe, nur ist hier die Grundmasse, wenigstens in dem untersuchten Schliffe, ganz verschwunden. Am Fundort dieser Gesteine, der noch nicht bekannt ist, kommen wahrscheinlich auch feldspathreiche und jadeitarme Gemenge dieser Art vor; wenigstens haben solche, wie wir sehen werden, ebenfalls zu Artefakten Verwendung gefunden. Auch in dem hier betrachteten Stück ist die ursprüngliche Ordnung durch starke Zertrümmerung gestört, aber die Bruchstücke sind nicht so klein, wie in No. 3. Die Kataklasstruktur giebt sich zu erkennen mehr durch starke Biegung der Jadeitprismen, verbunden mit undulöser Auslöschung auf ihnen, sowie durch häufige polysynthetische Zwillingsbildung nach der Querfläche mit verhältnissmässig zahlreichen und dünnen Zwillingslamellen. Der Feldspathgehalt des Gemenges allein kann als die Ursache des ungewöhnlich niedrigen specifischen Gewichts (G. = 3,185 statt 3,3) angesehen werden, er muss also verhältnissmässig beträchtlich sein, wenn das auch unter dem Mikroskop nicht so deutlich hervortritt. Auf einem kleinen Feldspathgehalt beruhen auch die niedrigen Zahlen für das specifische Gewicht bei No. 1 und 2 (3,225 und 3,255).

5. Längliche Perle von Chichen bei Coban, Jurisdiction Alta Verapaz, Guatemala, 3 Centimeter lang, 1 Centimeter dick, der Länge nach centrisch durchbohrt. Smaragdgrün mit

weissen Flecken, die aber mehr auf dem unregelmässig körnigen Bruch sichtbar sind, auf der polirten Oberfläche jedoch fast ganz zurücktreten. H. $>$ 6. G. = 2,769 und 2,865, bestimmt an der ganzen Perle und an einem von ihr abgeschnittenen Stück. Schmilzt in der Flamme des Bunsenbrenners, aber nicht besonders leicht, jedenfalls auffällig schwieriger, als die bisher betrachteten Proben. Die Na-Reaktion ist aber auch hier noch sehr stark. Dieses Verhalten in der Hitze sowie das niedere specifische Gewicht stimmen nicht mit den Eigenschaften des reinen Jadeits, letzteres wegen seiner geringen Höhe sowohl, als wegen der aus den obigen beiden Zahlen hervorgehenden starken Schwankungen, die auf ein Gemenge hinweisen. In der That haben wir, wie die mikroskopische Untersuchung zeigt, einen sehr unreinen Jadeit vor uns, der mit einer sehr überwiegenden Menge von Plagioklas (Albit?) verwachsen ist. Der Plagioklas hat gegen den oben schon betrachteten Jadeit abermals zugenommen und zwar bis zum Vorherrschen des Feldspathbestandtheils gegenüber der Jadeitsubstanz. Damit ist das specifische Gewicht auf den oben angegebenen Werth heruntergesunken und die anderen Eigenschaften, namentlich die Schmelzbarkeit, haben sich in der erwähnten Art verändert. Jedenfalls sieht man hieraus, dass das specifische Gewicht nur einen bedingten Werth hat zur Unterscheidung von Jadeit und Nephrit, und dass dabei immer die Schmelzprobe in der Bunsenflamme und die Färbung, welche diese Flamme dabei erleidet, sowie die mikroskopische Untersuchung mit zu Hülfe genommen werden muss.

Bei dem vorliegenden Jadeit erkennt man unter dem Mikroskop sofort das Ueberwiegen eines verhältnissmässig grobkörnigen Aggregats wasserheller Körner, die man beim ersten Anblick für Quarz zu halten geneigt sein könnte. Man sieht meist keine Spur von Spaltbarkeit und keine Zwillingslamellen, in einzelnen Körnern sind aber auch beide, besonders die letzteren, zu beobachten. Von der vollkommenen Deutlichkeit, namentlich der Zwillingslamellen, bis zu ihrem völligen Verschwinden sind alle möglichen Uebergänge vorhanden. An einigen Stellen sind sie sehr ausgesprochen, an anderen sind sie äusserst spärlich, kurz und schmal und wieder in anderen und zwar zahlreichen Körnern fehlen sie gänzlich. Aber auch an ihnen ist vielfach deutlich zu sehen, dass man jedenfalls keinen Quarz vor sich hat, denn fast alle diese letzten Körner erweisen sich im convergenten Licht als zweiaxig und somit unter Berücksichtigung aller erwähnten Verhältnisse als Feldspath und zwar als Plagioklas, wahrscheinlich dem Albit sehr nahe stehend, vielleicht wirklicher Albit, wie er bei Tammaw (l. c. pag. 35) als Begleiter des Jadeits thatsächlich durch die Analyse nachgewiesen worden ist. Diese Annahme wird noch dadurch bestätigt, dass eine mikrochemische Analyse gar kein Kali und sehr wenig Kalk, dagegen grosse Mengen von Natron ergeben hat, das allerdings zum Theil auch aus dem beigemengten Jadeit stammt. Jedenfalls scheint es darnach, dass auch die Feldspath-

körner ohne Zwillingslamellen nicht Orthoklas, sondern gleichfalls Albit sind. Leider hat das starke Zurücktreten der Spaltbarkeit keine Entscheidung durch die Auslöschungsverhältnisse gestattet.

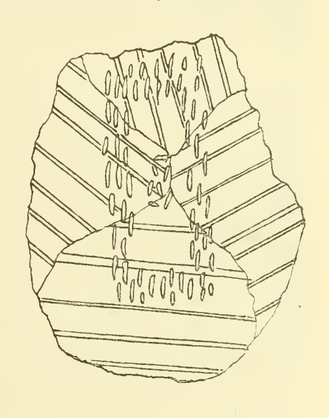
Arzruni giebt in mehreren von ihm untersuchten Jadeiten, so u. A. in einem mexikanischen, Quarz an, ein Mineral, das ich im eigentlichen Jadeit niemals mit Sicherheit habe constatiren können. Es erschien mir nicht unmöglich, dass der genannte Forscher Feldspath von der eben beschriebenen Beschaffenheit für Quarz gehalten haben könnte, wie es auch bei mir vor der genaueren Untersuchung der Fall war. Diese Vermuthung hat sich bestätigt. Das was Arzruni als dem Jadeit beigemengten Quarz angiebt, ist, soweit dies überhaupt nachweisbar war, durchweg zweiaxig, also wohl sicher Feldspath, meistens ungestreift, aber auch nicht selten mit unzweideutig hervortretenden Zwillingslamellen und mit Auslöschungsverhältnissen, die auf einen sehr sauren Plagioklas hindeuteten. Durch die dankenswerthe Zuvorkommenheit des Herrn Professor Klockman in Aachen war ich in der Lage, das Arzruni-sche Material untersuchen zu können, darunter namentlich auch den erwähnten Jadeit von Mexiko, dessen wasserhelle Plagioklasbestandtheile sich nur mit Zuhülfenahme des convergenten Lichts als nicht zum Quarz gehörig erkennen lassen.

Die hier in Rede stehende Perle von Chichen wird also zum grössten Theil von Plagioklas gebildet, dem aber, wenn schon in untergeordneter Menge, Jadeit beigemengt ist. Es sind theils grössere Körner, bis über 1 Millimeter lang und dick, bis zu den kleinsten Stäubchen herunter. Die grösseren Individuen sind alle unregelmässig zerlappt und es schliesst sich an sie an dem einen Ende, niemals an beiden, ein Schwarm der kleineren Partikelchen in nahezu gleicher Orientirung an, der hinter dem zerlappten grösseren Korn herzieht, wie der Schweif hinter dem Kometen, und der mit ihm zusammen ein unregelmässiges, grösseres, von Feldspath unterbrochenes Prisma darstellt. Die kleinen Jadeitkörnchen des Schwarms, der da und dort auch für sich ohne begleitenden Kern auftritt, sind unregelmässig begrenzt und sinken an Grösse bis zu den geringsten Dimensionen herunter. Das Ganze macht den Eindruck einer weitgehenden Zertrümmerung, bei der grössere Jadeitprismen zerquetscht und in den erwähnten Körnerschwarm aufgelöst worden sind, entweder ganz oder mit Hinterlassung eines mehr oder weniger grossen zusammenhängenden Restes.

Eine eigenthümliche Erscheinung ist die folgende: Kleine parallel gestellte Jadeitnädelchen von mikrolithenartig kleinen Dimensionen umrahmen in der Weise, wie es die Figur auf pag. 71 zeigt, eine Form, wie sie unbehindert ausgebildeten Jadeitprismen zuzukommen pflegt. Die Mitte dieses Krystallskeletts ist meist von einer Anhäufung von Jadeitmikrolithen derselben Art, aber in nicht paralleler Anordnung gebildet. Das Ganze liegt im Feldspath, den Zug paralleler

Jadeitmikrolithen grenzt aber nicht ein Feldspathindividuum, oder ein Aggregat von solchen gegen aussen ab, sondern die Plagioklaslamellen gehen ungehindert und ununterbrochen hindurch, und ebenso die Grenzen der Feldspathkörner, wie es gleichfalls die Figur erkennen lässt.

Die Folge der überwiegenden Menge Feldspath ist das niedere specifische Gewicht, wie es oben angegeben wurde. Ueberhaupt hat sich in allen Fällen, wo sich der Grund von abnorm niedrigem specifischem Gewicht sicher feststellen liess, ergeben, dass dies auf einer derartigen Beimengung, auf der Anwesenheit eines leichteren Minerals beruhte. ARZRUNI hat diese niedrigeren Werthe durch eine Umwandlung des Jadeits in einen entsprechenden Amphibol zu erklären versucht. Ich habe Hunderte von Jadeitschliffen namentlich auch daraufhin durchgesehen, u. A. auch die von ARZRUNI hinterlassenen Präparate, und nicht in einem einzigen Falle eine derartige Veränderung wahrnehmen können. Auch könnte, worauf ich schon früher aufmerksam machte, selbst wenn der Jadeit vollständig in einem solchen Amphibol übergegangen wäre, das specifische Gewicht kaum unter das des letzteren Minerals, also etwa G. = 3,0 heruntersinken.



In der Literatur spielt ein Jadeit eine gewisse Rolle, der nach der Analyse von DAMOUR (Bull. soc. min. de France, 4. 1881. pg. 157) sehr nahe die normale Zusammensetzung: $Na_2O . Al_2O_3 . 4 SiO_2$, aber das niedrige specifische Gewicht: G. = 2,969 (nach DAMOUR) resp. = 2,98 (nach H. FISCHER) besitzt. Das Stück wurde vom Grafen BÉLA SZECHENYI auf seiner asiatischen Reise 1880 in Mogoung in Birma erworben und H. FISCHER in Freiburg i. Br. übergeben. Dieser veranlasste 1881 die Untersuchung durch DAMOUR und gab ihm die Nummer 282 seiner Sammlung. Es ist ein weisser Jadeit, der an mehreren Stellen mit derselben braunen Hornblende (von H. FISCHER für Diallag gehalten) verwachsen ist, die ich (Neues Jahrb. f. Min. etc. 1896, I, 35) als Gemengtheil des Albit-Hornblende-Gesteins von Tammaw beschrieben habe. Das Stück stammt also wohl mit grosser Wahrscheinlichkeit auch aus dieser Lagerstätte anstehenden Jadeits. In dem von mir (l. c.) untersuchten Stück überwiegt die Hornblende über den Plagioklas, beiden ist aber eine gewisse Anzahl kleiner, brauner Jadeitprismen beigemengt. In dem vorliegenden Stück überwiegt im Gegensatz dazu der Jadeit über die Hornblende und den Feldspath, der auch hier nicht fehlt und nach den optischen Eigenschaften gleichfalls dem Albit nahe steht. Ausserdem sind aber hier die Jadeitnädelchen farblos, was jedoch in Anbetracht des

vielfachen und raschen Wechsels der Farbe beim Jadeit von Tammaw (Mogoung) von keiner Bedeutung ist. Beide Stücke, das von mir (l. c.) untersuchte und das FISCHER'sche No. 282 stellen demnach nicht wesentlich Verschiedenes dar, sie unterscheiden sich nur in ihren Mischungsverhältnissen. Beide sind ein Albit-Hornblende-Jadeit-Gestein, in dem aber das eine Mal der Jadeit, das andere Mal der Feldspath stark zurücktritt.

Aber auch an dem einen Stück No. 282 ist das Mengungsverhältniss nicht an allen Stellen dasselbe. Es war mir vergönnt, das in der Freiburger Sammlung aufbewahrte Stück No. 282 zu untersuchen. Dabei ergab sich, dass an einzelnen Stellen der Jadeit fast rein vorlag, während an anderen eine sehr starke Beimengung von Albit vorhanden ist. Von solchen feldspathreichen Stellen mögen wohl DAMOUR und H. FISCHER die Proben zur Bestimmung des specifischen Gewichts genommen haben, während der erstere offenbar ein nur Jadeit enthaltendes Stückchen zur Analyse verwendete. Von einem solchen, bei dem die fast völlige Reinheit, die Abwesenheit von irgend nennenswerthen Mengen Feldspath etc. mikroskopisch nachgewiesen war, habe ich das specifische Gewicht nochmals bestimmt und gefunden: G. = 3,213. Es ist somit wohl ausgemacht, dass überall, wo beim Jadeit besonders niedrige Werthe für die Dichte gefunden werden, nicht das reine Mineral vorliegt, sondern unreine Substanz, ein Gemenge mit anderen Mineralien, namentlich mit Feldspath. Mit diesem bildet der Jadeit an den verschiedensten Orten ein Gestein, in dem bald der letztere überwiegt, bald der erstere, die reinen Jadeitmassen bildend, die dann aber nichts anderes sind, als locale Modificationen dieses Gesteins. Auch der oben besprochene Jadeit von Mexiko gehört hierher und neben ihm noch manche andere Jadeite.

6. B r u c h s t ü c k e i n e r P l a t t e a u s d e m B a c h e v o n L e c h e r i n, links vom Salba-Flusse, Chamá, Alta Verapaz, Guatemala, tief grasgrün, unregelmässig rechteckig; $4\frac{1}{2}$ Centimeter lang, $2\frac{1}{2}$ Centimeter breit und 1 Centimeter dick, $35\frac{1}{2}$ Gramm schwer. Auf der einen Seite ist ein Theil eines menschlichen Gesichts eingegraben. Auf den Bruchflächen und der nicht polirten Hinterseite erscheint die Masse abweichend von den bisher betrachteten Stücken sehr feinkörnig. Aber das ganze Verhalten und namentlich das specifische Gewicht, G. = 3,307 beweist, dass wir es doch mit Jadeit zu thun haben. Unter dem Mikroskop zeigt sich die feinkörnige Struktur gleichfalls. Es sind fast lauter ringsum gleichgrosse Körner, seltener etwas verlängerte Prismen. Das grösste Individuum ist $\frac{1}{2}$ Millimeter lang und $\frac{1}{5}$ Millimeter breit. Das Ganze sieht aus, als ob hier nur völlig zerriebener Jadeit vorläge, worin fast gar nichts Grösseres mehr erhalten geblieben ist. Die kleinen Körnchen sind ganz unregelmässig eckig begrenzt. Ob der Masse auch andere Theilchen als solche von Jadeit eingewachsen sind, bleibt zweifelhaft. Einzelne solche Körnchen glaubt man als Zoisit

zu erkennen, die Bestimmung ist aber wegen den minimalen Dimensionen unsicher. Der Reinheit der Substanz entsprechend hat man für das specifische Gewicht den oben angegebenen hohen normalen Werth erhalten.

7. Kleine, unregelmässig elliptische Platte von Ulpan, Alta Verapaz, Guatemala, $4\frac{1}{2}$ und $2\frac{1}{2}$ Centimeter in der Richtung der beiden Axen, 1 Centimeter dick. Die Platte stellt einen Theil eines menschlichen Gesichtes dar. Die obere Hälfte der Platte ist grasgrün, ähnlich wie No. 6, die untere hellgrau in allmähligem Uebergang ohne scharfe Grenze. Die Hinterseite der Platte ist unpolirt, rauh. G. = 3,308. Höchst feinkörnig und auch darin ähnlich No. 6. Unter dem Mikroskop erkennt man ein sehr feines Gemenge von Körnchen, die ringsum sehr gleichmässig ausgedehnt sind. Aber einzelne grössere Individuen haben sich noch ziemlich intact aus der allgemeinen Zertrümmerung gerettet. Auch hier ist ausser dem Jadeit nichts weiteres zu erkennen, was dem specifischen Gewicht entspricht.

8. Länglich-rechteckige Platte von Copan in Honduras, graulich-grün, eine menschliche Figur darstellend. Es ist das grösste Stück der ganzen Sammlung, 8 Centimeter lang, 3 Centimeter breit, $2\frac{1}{2}$ Centimeter dick und 81 Gramm wiegend. Ringsum, auch auf der nicht geschnitzten Fläche polirt, der Länge und der Breite nach durchbohrt. G. = 3,292. Unter dem Mikroskop erkennt man reinen Jadeit ohne fremde Beimengungen, die Individuen von im Allgemeinen gleichen, mittleren Dimensionen, im Durchschnitt $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Millimeter lang und $\frac{1}{4}$ Millimeter dick. Die Begrenzung der Prismen ist seitlich meist ziemlich regelmässig. Sie liegen nicht so kreuz und quer durcheinander wie bei den meisten anderen Stücken, sondern sind mehr annähernd parallel oder zum Theil auch roh radialstrahlig angeordnet. Am Rande bemerkt man braune Infiltrationen von Eisenhydroxyd.

Von einigen weiteren prähistorischen Kunstgegenständen aus Guatemala etc. ist noch das specifische Gewicht bestimmt worden, das, wie wir oben gesehen haben, einen Einblick in die Reinheit der Substanz gewährt. Es ist:

a. Ein Affenkopf von der oberen Plaza auf dem nordwestlichen hohen Tempelhügel, links vom Salba-Flusse bei Chamá, Guatemala. Das Stück ist etwa von Haselnussgrösse; die Farbe ist smaragdgrün mit spärlichen, weissen Flecken. G. = 3,303, also wahrscheinlich reiner Jadeit.

b. Perle von Copan in Honduras, etwas unregelmässig rundlich kugelförmig, von 2 bis $2\frac{1}{2}$ Centimeter Durchmesser; in der Mitte durchbohrt. Smaragdgrün mit weissen Flecken. G. = 3,235.

c. Perle von Chamá, Jurisdiktion Alta Verapaz, Guatemala. Die Form und Grösse ist dieselbe wie bei b, die Farbe ist bräunlichgrün mit wenigen helleren Flecken. G. = 3,245.

d. Platte von Chamá, klein, unregelmässig elliptisch; Durchmesser 3 und ½ Centimeter, Dicke 2 bis 4 Millimeter. Auf beiden Seiten geschnitzt und ein menschliches Gesicht darstellend, dessen Stirn durchbohrt ist. Die Farbe ist ziemlich lichtgrün mit einem Stich ins Bläuliche, stellenweise hellgrau. Auf den gut polirten Flächen sieht man mit blossem Auge, dass ein sehr grobkörniges Aggregat mit 2—3 Millimeter langen Prismen vorliegt. G. = 3,245. Bei allen diesen Objekten verbot die Art der Bearbeitung die Entnahme von Proben zum Dünnschliff; ohne Zerstörung der werthvollen Stücke wäre eine solche nicht möglich gewesen. Die specifischen Gewichte zeigen aber neben dem Aussehen und der Härte, dass zweifellos alle aus Jadeit gearbeitet sind.

Legen wir uns nunmehr die Frage vor, ob alle diese Gegenstände aus einheimischem, mittelamerikanischem Material, oder vielleicht aus fremdem, etwa asiatischem, speciell solchem aus Birma, Tibet oder Yünnan hergestellt worden sind, so haben wir dabei die Strukturverhältnisse und auch die accessorischen Gemengtheile zum Vergleich heranzuziehen.

Nach den bisherigen Erfahrungen scheint es nicht möglich, mit Hülfe der Strukturart die Frage zu entscheiden. Die Strukturformen der Jadeite, ebenso aber auch ihre Bestandtheile, sind, wie wir gesehen haben, bei den Stücken aus Guatemala sehr mannigfaltig. Keine Struktureigenthümlichkeit ist auf dieses Land beschränkt, sondern kehrt in mehr oder weniger naher Uebereinstimmung an asiatischen Stücken, namentlich an solchen von Mogoung (Tammaw) wieder. Ueberall scheint der Jadeit ein in den Mengungsverhältnissen stark wechselndes Jadeit-Albit-Gestein aus der Reihe der krystallinischen Schiefer zu sein, körnig, oder aus kurzen, kreuz und quer durcheinander liegenden Prismen bestehend, häufig mit stark ausgeprägter Kataklasstruktur. Das Gestein enthält gelegentlich auch noch andere Mineralien, braune Hornblende, Nephelin etc. beigemengt. Hauptsächlich besteht aber ein Unterschied darin, dass bald Jadeit bis zum Verschwinden des Feldspaths vorherrscht, bald auch der Jadeit dem Feldspath gegenüber stark zurücktritt. Die Verfertiger der Jadeitgeräthe aller Art haben die jadeitreichsten Varietäten dieses Gesteins als die festesten, zähesten und härtesten, sowie auch bestgefärbten, häufig schön grünen, den feldspathreicheren für ihre Zwecke weniger geeigneten vorgezogen, sodass es nicht auffallend ist, wenn wir in den Jadeitkunstwerken das Mineral vielfach ziemlich oder ganz rein finden. Schon H. Fischer hat gelegentlich hervorgehoben, dass er im Stande sei, zu jedem ihm bekannten amerikanischen Jadeit ein übereinstimmendes asiatisches Stück vorzulegen. Dies gilt aber jedenfalls nicht für die Grösse der Bestandtheile. Diese sind in manchen Stücken von Guatemala erheblich grösser, als an allen den vielen von asiatischer Herkunft, die ich zu sehen Gelegenheit gehabt habe. Bei den letzteren sind die Jadeitprismen höchstens 1 Millimeter lang und etwas weniger dick,

bei den mittelamerikanischen messen in einzelnen Stücken manche dieser Prismen 2 bis 3 Millimeter in der Länge.

Nicht ohne Bedeutung sind sodann die accessorischen Beimengungen, unter ihnen vor allem der Zirkon. Von den acht hier beschriebenen mittelamerikanischen Jadeitobjekten enthalten zwei (No. 2 und 5, oben), also der vierte Theil des Ganzen, dieses Mineral. Arzruni erwähnt Zirkon in einem Jadeit von San Salvador, sowie in dem oben schon gelegentlich erwähnten mexikanischen Jadeït, dem von Alexander von Humboldt aus Mexiko mitgebrachten bekannten sog. Aztekenbeil. Ich habe die Arzruni'schen Präparate aus diesen beiden zuletzt genannten Vorkommen ebenfalls untersucht. Beide sind, wie auch Arzruni schon hervorhebt, einander sehr ähnlich, sie sind meines Erachtens ununterscheidbar. Beide enthalten eine grössere Anzahl von Kryställchen, allerdings sehr klein, aber mit allen Eigenschaften des Zirkons, die ohne jeden Zweifel Zirkon sind.

Im Gegensatz dazu habe ich in keinem einzigen asiatischen Jadeit eine Spur von Zirkon gefunden, so dass, wie es scheint, auch hierin ein Unterschied zwischen dem mittelamerikanischen und mexikanischen Jadeit einerseits und dem asiatischen andererseits liegt. Aehnlich ist es mit dem Glimmer, der in dem Jadeit von Palenque (No. 3, oben) eine gewisse Rolle spielt und den F. W. Clarke und G. P. Merrill (Proc. U. S. Nat. Museum, 11, 1888, pag. 115; N. Jahrb. f. Min. etc., 1890, II, — 103 —) in derselben Weise, zweifelhaft ob Muscovit oder vielleicht eher Paragonit und auch von ihnen für ein wahrscheinlich secundäres Produkt gehalten, aus einigen mexikanischen Jadeiten (Oaxaca und Zaachita) erwähnen. Auch Glimmer habe ich bisher in einem asiatischen Jadeit niemals beobachtet.

Jedenfalls scheinen die erwähnten Unterschiede der Korngrösse, sowie die nur in amerikanischen Jadeiten beobachteten accessorischen Beimengungen von Zirkon und Glimmer bei aller sonstigen Uebereinstimmung darauf hinzudeuten, dass die amerikanischen Jadeitobjekte aus einheimischem, und nicht aus fremdem, von Asien her eingeführtem Material hergestellt wurden. Allerdings ist das Vergleichsmaterial noch gering, und man muss noch weitere Untersuchungen abwarten, ehe man jene Unterschiede als ganz sicher annehmen kann. Auch Epidot und Titanit wurden als Begleiter nur des amerikanischen und nicht auch des asiatischen Jadeits beobachtet, so dass diesen beiden Mineralien die Aufmerksamkeit ebenfalls zuzuwenden ist.

II. Chloromelanit.

Hierunter sind die eisenreichen Jadeite von dunkler Farbe verstanden, schwärzlich grün bis grünlich schwarz, selten etwas heller, aber stets sehr viel dunkler als die oben beschriebenen eigentlichen Jadeite. Auch die Schliffe sind infolge dessen durch

eine deutlich grüne Färbung ausgezeichnet, allerdings vielfach mit helleren Flecken. Die Schmelzbarkeit vor dem Löthrohr und die starke Na-Reaktion durch die Gelbfärbung der Flamme sind dieselben wie dort, aber das specifische Gewicht ist des grösseren Eisengehalts wegen etwas höher und meist wenig über 3,3 bei reiner Substanz. Niemals wird aber der Werth 3,4 erreicht oder gar übertroffen bis zu dem von Damour angegebenen Betrag von 3,413. Nur in einzelnen Fällen bleibt G. um Weniges hinter 3,3 zurück.

Die hier vorliegenden Chloromelanitobjekte von Guatemala haben im Gegensatz zu den aus hellem Jadeit gefertigten Gegenständen ausnahmslos die Gestalt von Hämmern, Beilen oder Meisseln von sehr verschiedener Grösse, meist mit scharfer, glänzend polirter Schneide. Jadeit in dieser Form ist dort nicht gefunden worden. Die Gegenstände aus Chloromelanit finden sich auch anders, als die aus Jadeit, und zwar einzeln im Erdboden und niemals mit Jadeitsachen zusammen.

Manche Stücke lassen eine deutliche Schieferung erkennen, was beim Jadeit niemals der Fall ist. Feldspath tritt beim Chloromelanit mehr zurück, dafür spielt der Zoisit hier eine gewisse Rolle. In mehreren Präparaten findet sich der Titanit als accessorischer Gemengtheil. In einzelnen Fällen ist im Chloromelanit undeutliche randliche Verwachtung der Jadeitindividuen mit Hornblende zu beobachten, die wohl durch Umwandlung aus jenem hervorgegangen ist. Doch fehlt auch Hornblende ohne eine solche Beziehung zum Jadeit nicht, die als ursprünglicher Gemengtheil des Gesteins zu betrachten ist.

Wir betrachten zuerst diejenigen Chloromelanite, die das Mineral in ziemlicher Reinheit enthalten. In fast allen finden sich zahlreiche kleine Körnchen von der Farbe und der starken Doppelbrechung des Titanits, die wohl zweifellos Titanit sind, was aber der winzigen Kleinheit wegen nicht mit völliger Sicherheit zu erkennen ist. Einige sparsame Feldspathkörnchen sind zuweilen vorhanden, ebenso etwas Zoisit, in wenigen Stücken Epidot und, sehr vereinzelt, Zirkonkryställchen. Sparsam auftretende Hornblendenadeln sind sehr stark dichroitisch: Schwingungen parallel der Längsrichtung sind dunkelgrünlichgrau, solche quer dazu bräunlichgelb. Zahlreiche kleine Stellen in den Schliffen sind mit einem opaken schwarzen Pulver (Magneteisen?) von äusserster Feinheit durchstäubt.

Nach der Struktur sind zwei, allerdings durch Uebergänge verbundene Typen zu unterscheiden. Die eine Strukturform ist ausgesprochen körnig, die andere ist beinahe faserig.

Bei den körnigen Chloromelaniten sind die einzelnen Individuen ringsum ganz unregelmässig gestaltet und greifen an den Rändern in complicirter Weise zahnförmig ineinander. Die Vorsprünge, die so seitlich von einem Individuum in ein benachbartes hineinragen, sind zuweilen sehr lang. Ebensolche greifen natürlich

auch von oben und von unten in die Nachbarkörner hinein. Im Schliff sieht man dann oft ihre Durchschnitte als scheinbare Einschlüsse in den Körnern auftreten. Die letzteren sind von sehr verschiedener Gestalt und Grösse. Bald sind sie ringsum ziemlich gleichmässig ausgedehnt und dann immer verhältnissmässig klein. Das grösste dieser Körner, das gemessen wurde, war 0,06 Millimeter lang und breit. Bald bilden sie lange, schlanke Prismen, bis 0,8 Millimeter lang und 0,07 Millimeter dick, häufig gebogen und geknickt und kreuz und quer durcheinander liegend, meist grösser als die rings umher liegenden Körner. Zwischen diesen beiden Ausbildungsformen der Chloromelanitindividuen sind aber Uebergänge vorhanden. Die Körner sind mit den Prismen gemengt, sodass das zwischen den grösseren Prismen liegende feinere körnige Material wie mehr oder weniger fein zerrieben aussieht. Wir haben also hier eine ganz ähnliche Kataklasstruktur, wie wir sie oben beim Jadeit kennen gelernt haben.

Weit abweichend von der körnigen Struktur der bisher betrachteten Chloromelanite ist die g e s t r e c k t e, im Extrem beinahe f a s e r i g e Struktur einer Reihe von anderen Stücken. Die Individuen sind hier lang und dünn, fast alle mehr oder weniger stark wellig hin und her gebogen und von verschiedener Grösse. In einigen Schliffen beträgt die Länge nur geringe Bruchtheile eines Millimeters, bei entsprechender minimaler Dicke, in anderen gehen die einzelnen Nadeln oder Fasern auch bei der schwächsten Vergrösserung über das ganze Sehfeld weg, und diese sind dann auch verhältnissmässig dicker. Alle diese Prismen und Nadeln sind parallel neben- und hintereinander gelagert. Nicht selten bildet eine Anzahl dickerer Prismen, gleichfalls wellig hin- und her gebogen, eine Reihe, die durch Zonen, welche aus kleineren und dünneren Prismen oder Nadeln, meist von hellerer Farbe oder fast farblos, von einander getrennt sind. Das Ganze macht den Eindruck, wie wenn ein Stück körnigen Chloromelanits von der oben beschriebenen Beschaffenheit durch einen mächtigen Gebirgsdruck zusammengepresst und ausgewalzt worden wäre. Dass dies wirklich der Fall ist, wird auch durch das Verhalten der accessorischen Gemengtheile bestätigt. Einige grössere Titanitkrystalle sind in der Richtung der Streckung aus einander gerissen und die einzelnen Bruchstücke liegen in ziemlich gleicher Orientirung mit mehr oder weniger grossen Zwischenräumen hintereinander (geschwänzt). Die oben erwähnten, mit einem feinen schwarzen Pulver durchstäubten unregelmässigen dunkeln Flecke des körnigen Chloromelanits sind an einzelnen Stellen zu langen, dünnen, ebenso schwarz bestäubten Strichen auseinander gezogen, die, ganz den Prismen- und Nadelreihen parallel, wie diese wellig hin- und hergebogen sind. Bei dem Auswalzen hat auch da und dort eine Zertrümmerung quer zu der Streckungsrichtung und eine Verschiebung, eine Art Verwerfung in dieser Querrichtung, sowie die Bildung von Rissen und Spalten

stattgefunden. Man sieht in einer solchen Querrichtung die sonst meist nur schwach gebogenen Fasern plötzlich in kurzer Entfernung hintereinander zweimal scharf geknickt, so dass man scheinbar eine dünne Schnur faserigen Chloromelanits von ganz anderer Orientirung quer gegen die Streckung hinziehen sieht. Oder eine solche Zone ist gar nicht mehr faserig, sondern ganz in ein unregelmässiges Haufwerk feinster Körnchen zerrieben. Querspältchen sind zuweilen von fremden Mineralien ausgefüllt, die dann wohl als Neubildungen anzusehen sind.

Ganz rein waren auch schon die bisher betrachteten Chloromelanite nicht, nur waren die accessorisch beigemengten Mineralien in geringer Menge vorhanden. Besonderes Interesse beanspruchen nun diejenigen Exemplare, in welchen erhebliche Mengen der letzteren die Chloromelanitsubstanz begleiten.

In einem Stück ist dem Chloromelanit eine grössere Anzahl Feldspathkörner beigemengt. Das Aggregat ist ziemlich grobkörnig, die Chloromelanitindividuen sind sehr unregelmässig begrenzt und greifen an den Rändern ebenfalls zahnförmig in die Nachbarkörner ein. In ganz derselben Weise verhalten sich Feldspathe, meist ungestreift, also vielleicht Orthoklas, mehrfach auch deutlich gestreifter Plagioklas.

Ein anderes Stück, gleichfalls ziemlich grobkörnig, enthält Zoisit in erheblicher Menge. Er zeigt dieselbe unregelmässige Form wie die Chloromelanitindividuen, die Körner sind aber kleiner und seltener prismatisch verlängert, wie vielfach die letzteren. Der Zoisit ist farblos und daher zwischen dem deutlich grünen Chloromelanit in Form heller Streifen und Flecken schon im gewöhnlichen Licht deutlich zu erkennen. Dem Zoisit sind einzelne gelbe Epidotkörner eingewachsen. In dem Gemenge liegen, wie übrigens fast in jedem Schliff, auch von anderen Stücken, sparsam ganz regelmässig begrenzte Nädelchen der oben erwähnten Hornblende.

Dieses letztere Mineral spielt in zwei weiteren Stücken eine besondere Rolle, die hier zum Schluss noch besprochen werden muss. Beide sind ziemlich grobkörnig, zeigen aber schon im gewöhnlichen Licht die Eigenthümlichkeit, dass der hellgrünen bis beinahe farblosen Chloromelanitsubstanz sehr unregelmässig begrenzte graue Flecken eingemengt sind. Diese zeigen einen sehr starken Dichroismus zwischen dunkelperlgrau und hellgelblichbraun, während die Farbe des dazwischen liegenden Chloromelanits beim Drehen unverändert bleibt. Auslöschungsschiefe zu den deutlichen Spaltungsrissen in Längsschnitten bis 18°; im Chloromelanit geht sie bis 42°. Querschnitte zeigen die charakteristischen Verhältnisse der Hornblende. Chloromelanit und Hornblende sind in der gewöhnlichen Weise orientirt verwachsen, sodass sie an den betreffenden Stellen beide zusammen die Körner des Aggregats bilden. Dabei nimmt die Hornblende mehr die äusseren, der Chloromelanit mehr

die inneren Theile der Körner ein. Die Verbindung beider Mineralien ist sehr complicirt; sie greifen ineinander ein und durchdringen sich gegenseitig an der Grenze in einer Weise, dass man kaum an einer Umwandlung des Chloromelanits in Hornblende, an einem Uralitisirungsprocess zweifeln kann. Zahlreiche kleine Epidotkörnchen haben sich, vielleicht bei dieser Umwandlung gleichzeitig, gebildet. Zu bemerken ist ausdrücklich, dass diese letztere Hornblende von anderer Beschaffenheit ist, als die oben mehrfach erwähnten regelmässig begrenzten Hornblendenadeln. Die Farbe ist bei beiden nicht unwesentlich verschieden.

Es erhebt sich nun noch die Frage, ob die hier beschriebenen Chloromelanite eine eigenthümliche locale Varietät darstellen und daher als dem Material nach einheimisch anzusehen sind. Dies ist durchaus der Fall, soweit die bis jetzt vorliegenden Untersuchungen erkennen lassen. Aber deren Zahl ist noch gering und auch die mir zum Vergleich zur Verfügung stehenden Chloromelanite so wenig zahlreich, dass ich vorläufig von einer eingehenden Erörterung dieser Frage absehen muss.

Ueber den Analcim-Melaphyr von Pizmeda.

Von **Hugo Proboscht.**

Mit 2 Textfiguren.

Mineralogisches Institut der Universität Graz,
im December 1903.

Als ich im Sommer 1903 Herrn Universitätsprofessor Dr. CORNELIO DOELTER, welchem sich Herr Dr. HLAWATSCH anschloss, auf seinen Excursionen bei Predazzo und am Monzoni begleitete, wurde unter vielen anderen Gesteinen im Val de Lastei, einer Schrunde westlich des Pizmedathales in einer Höhe von ungefähr 1750 m über dem Meere, auch eines aufgesammelt, welches mir von Herrn Professor DOELTER besonders deshalb zur Untersuchung anempfohlen wurde, weil eine Analyse dieser Melaphyre von Pizmeda bislang noch nicht vorlag.

Ich habe das Gestein sowohl chemisch, als petrographisch untersucht und will nun im Folgenden das Ergebniss meiner Untersuchungen schildern.

Das Gestein hat eine dunkle, grünlichgraue bis schwärzliche Farbe, ist sehr dicht, nicht locker porös, sondern compakt und erweist sich als ziemlich schwer, was der grosse Magnetitgehalt verursacht. Makroskopisch fallen zunächst dem Beobachter die ziemlich grossen Augite ins Auge, ferner hie und da grössere Feldspäthe und auch an manchen Stellen Mandeln. Die übrigen Mineralien, die sich am Aufbaue des Gesteins bethätigt haben, sind mit freiem Auge wohl kaum oder gar nicht wahrnehmbar.

Zur gewichtsanalytischen Bestimmung, auf die ich nun zunächst näher eingehen will, nahm ich ein möglichst frisches Stück

und habe nun den gewöhnlichen Gang der quantitativen Analyse eingehalten, indem hiebei zur Bestimmung der Alkalien ein besonderer Theil mit Fluorwasserstoffsäure aufgeschlossen wurde; das Na_2O wurde aus der gewogenen Summe der Chloride ($KCl + NaCl$) nach Bestimmung des K_2O als K_2PlCl_6 durch Subtraktion des KCl von der Summe bestimmt. Alle übrigen Zahlen wurden direkt analytisch gefunden. Das H_2O versteht sich als Glühverlust, wobei aber die abnorm hohe Zahl auffallend ist. Ich habe die Bestimmung dreimal zu Controlle gemacht und die stets übereinstimmende Zahl lässt es gar nicht so unwahrscheinlich erscheinen, dass das Gestein in seinen feinen Poren ein Gas enthält. Ich will dies aber nur als Vermuthung aussprechen, deren eventuelle Bestätigung ich mir, wenn ich grössere Mengen hievon etwa finden sollte, für eine spätere Erörterung vorbehalte. Auf CO_2 wurde geprüft; ein Vorhandensein desselben konnte nicht sicher nachgewiesen werden.

Die Analyse ergab nun folgende Zahlen:

Analyse des Melaphyres von Pizmeda.

	Gefunden in Gewichtsprocenten	Berechnet nach Abzug des H_2O auf 100	Molekularprocente	Molekularprocente auf 100 berechnet	Verhältnis des SiO_2 zu $\overset{III}{M_2}O_3$: $\overset{II}{M}O$: $\overset{I}{M_2}O$
SiO_2	44,59	45,25525	0,75425	51,05	0,75425
Al_2O_3	20,76	21,06972	0,20604	13,97	0,25644
Fe_2O_3	7,89	8,00772	0,05004	3,32	
FeO	4,72	4,79042	0,06653	4,57	0,40807
MgO	5,61	5,69370	0,14128	9,55	
CaO	11,05	11,21485	0,20026	13,56	
Na_2O	2,96	3,00415	0,04845	3,28	0,05870
K_2O	0,95	0,96419	0,01025	0,7	
Glühverl.	3,05	—	—	—	
	101,58	100,00000	1,47746	100,00	

Die vorkommende Titansäure konnte quantitativ nicht bestimmt werden, da die Menge derselben eine zu geringe ist.

Wenn man den Gehalt an SiO_2 mit dem anderer Melaphyre von Fassa in Vergleich bringt, so findet man, dass sämmtliche anderen Melaphyre saurer sind, als der in Rede stehende. Selbst bei TSCHERMAK finden wir keinen Melaphyr mit so niedrigem SiO_2-Gehalt verzeichnet[1]. Andererseits ist aber dafür der Gehalt an Al_2O_3 bedeutend höher als gewöhnlich. Wir haben es demnach mit Rücksicht darauf und im Hinblick auf den hohen CaO- und MgO-Gehalt mit einem entschieden hochbasischen Gesteine zu thun.

[1] TSCHERMAK: Porphyrgesteine Oesterreichs.

Noch am meisten Aehnlichkeit zeigt meine Analyse mit der eines von Prof. DOELTER analysirten Melaphyres von Palle rabbiose. Ich will diese Analyse zum Vergleiche hieherstellen.

Melaphyr von Palle rabbiose. Analytiker Prof. Dr. C. DOELTER[1].

	Gefunden in Procenten	Nach Abzug des H_2O auf 100 berechnet	Molekular-procente	Molekular-procente auf 100 berechnet
SiO_2	43,41	44,25	73,75	45,98
Al_2O_3	13,20	13,46	13,19	8,22
Fe_2O_3	7,00	7,14	4.46	2,78
FeO	5,66	5,77	8,01	5,00
MgO	13,12	13,37	33,44	20,85
CaO	12,88	13,13	23,44	14,61
Na_2O	1,84	1,87	3,03	1,89
K_2O	0,99	1,01	1,07	0,67
H_2O	3,02	—	—	—
	101,12	100,00	160,39	100,00

Doch bestehen immerhin Unterschiede zwischen diesem Gestein von Palle rabbiose und dem meinigen trotz mancher chemischer Aehnlichkeit. Dieses Gestein (nicht zu verwechseln mit den am selben Fundorte vorkommenden echten Camptoniten, siehe die Karte DOELTER's in: »Der Monzoni und seine Gesteine,« II. Theil) ist ausserdem von WENT[2] nochmals erwähnt worden. Schon früher hatten CATHREIN, WEBER und IPPEN dieses Gestein zum Melaphyr gerechnet, nur ROMBERG[3], welcher aber keine Untersuchung gab, bezeichnet es als Monchiquit oder Camptonit und findet sogar eine Aehnlichkeit in der Analyse jenes Melaphyres mit der der Camptonite, trotz des geringen Na-Gehaltes (während die Camptonite, bezw. Monchiquite durch hohen Na-Gehalt bei geringem Mg-Gehalt ausgezeichnet sind).

Dieses Gestein enthält keine Hornblende, wie DOELTER und WENT constatirten. IPPEN spricht nur als merkwürdige Ausnahme von Hornblende-Einschluss im Augit[4]. DOELTER hat das Gestein mit Recht als melaphyrartig bezeichnet, da die Untersuchung nicht abgeschlossen war, und weil dieses Gestein, wie auch das von mir untersuchte eine eigenthümliche Stellung unter den Melaphyren einnimmt. Unter allen Umständen ist es aber mehr zu diesen zu stellen

[1] Akademischer Anzeiger, kaiserl. Akad. Wissensch. Wien. 1902. No. XVII.
[2] WENT: Ueber einige melanokrate Gesteine des Monzoni. pag. 46.
[3] J. ROMBERG: Zur Richtigstellung. Verhandl. k. k. geol. Reichsanstalt. Seite 247.
[4] IPPEN: Ueber einige Ganggesteine von Predazzo. pag. 22, Zeile 4 v. o. u. ff.

als zu den Monchiquiten. Ebensowenig kann das von mir untersuchte Pizmeda-Gestein als Camptonit bezeichnet werden, denn diese sind eminent und vorwiegend Hornblendegesteine. Hoffentlich wird der müssige Streit über dieses Gestein nun zu Ende gelangen.

Eine chemische Aehnlichkeit mit den Basalten ist vielfach schon hervorgehoben worden. Ich nehme aus der Tabelle von ROSENBUSCH[1] nur zwei der charakteristischesten und für meinen Fall besonders passende Typen heraus.

	I[2]	II[3]
SiO_2	49,60	42,75
TiO_2	—	2,13
Al_2O_3	19,26	17,24
Fe_2O_3	9,67	8,10
FeO	1,25	5,88
MgO	5,46	6,17
CaO	9,29	11,14
Na_2O	3,78	4,21
K_2O	0,68	2,48
H_2O	1,43	1,06
	100,42	101,16

ROSENBUSCH[4] sagt: »Die sehr SiO_2-armen Melaphyre sind bisher nur in vereinzelten Vorkommnissen Gegenstand analytischer Untersuchung gewesen.« Der Melaphyr, den ich beschreibe, zählt zu diesen SiO_2-armen und passt deshalb ganz vortrefflich zu einem Vergleiche mit den Basalten.

Auch mit den Tescheniten zeigt der in Rede stehende Melaphyr eine grössere chemische Aehnlichkeit. Zum Vergleiche stelle ich die Analyse eines Augit-Teschenites[5] von Point Sal (Californien) mit der meines Melaphyres zusammmen.

	Teschenit	Melaphyr
SiO_2	49,61	44,59
Al_2O_3	19,18	20,76
Fe_2O_3	2,12	7,89
FeO	5,01	4,72
MgO	4,94	5,61
CaO	10,05	11,05
Na_2O	5,62	2,96
K_2O	1,04	0,95
H_2O	3,55	3,05
	101,12	101,58

[1] ROSENBUSCH: Elemente der Gesteinslehre, pag. 312 u. pag. 308.
[2] Decke zwischen Schlern und Hauptdolomit, Mendola.
[3] Basalt, Scharfenstein, Tunnel der böhmischen Nordbahn, 171 m vom Westportal entfernt.
[4] ROSENBUSCH: Elemente der Gesteinslehre, pag. 310.
[5] ROSENBUSCH: Elemente der Gesteinslehre, pag. 176.

Sehr merkwürdig ist die Thatsache, dass mein Melaphyr mit den bis jetzt untersuchten von Fassa in chemischer Hinsicht sehr wenig Aehnlichkeit hat, sondern vielmehr eine chemische Verwandtschaft mit den Basalten und Tescheniten, besonders mit letzteren auch wegen seines Analcimgehaltes zeigt.

Die optische Untersuchung bietet ein, wenn auch zwar nicht ganz neues, aber doch sehr interessantes Bild.

Zunächst fällt die Grundmasse auf, die wesentlich aus Magnetit, Feldspath und Augitkörnchen besteht. Glasbasis habe ich keine vorgefunden.

Von der Grundmasse ganz deutlich differenzirt bemerkt man gleich auf den ersten Blick, porphyrisch eingestreut, die geradezu prächtig ausgebildeten Augite. Sie erweisen sich ganz schwach pleochroitisch und sind idiomorph ausgebildet. Der eine Theil der Augite ist vollständig frisch und unzersetzt, oft sogar in ausserordentlich schönen Zwillingen ausgebildet. Die Auslöschung beträgt im Maximum c : c 46°. Die Augite sind auch etwas titanhältig, was schon die ganz schwache Chokoladefärbung im Schliffe einerseits verrät, andererseits auch durch die Analyse sicher, erstens durch die Probe der Untersuchung des $Si\,O_2$ mit HF, zweitens direkt durch die $H_2\,O_2$-Probe festgestellt werden konnte.

Wieder andere Augite sind vielfach pilitisirt, manche erweisen sich als reich an Magneteisen, theils in wohlausgebildeten Krystallen als Einschluss, theils durch das eingedrungene Magma wieder corrodirt und so ganze Schnüre bildend. Es finden sich auch Augite mit deutlichem Schalenbau, wobei es nicht selten vorkommt, dass die einzelnen Lagen durch Magnetitränder ganz deutlich von einander zu unterscheiden sind. Andernfalls aber sind typische Augitdurchschnitte mit Chlorit erfüllt, der wahrscheinlich nach vorhergegangener Uralitisirung entstanden ist. Endlich aber kommen Augite vor, die erfüllt sind von typischen Brauneisenconcretionen, die centrisch zonal angeordnet sind.

Nächst dem Augit fällt am meisten die grosse Zahl der Feldspäthe auf. Sie sind durchwegs triklin und erinnern im allgemeinen bald an Bytownit, bald an Anorthit, indem sie, nach P gemessen, die Auslöschung 33° — 36° zeigen. Diese Werthe entsprechen der Mischungsreihe $Ab_1\,An_6$ und $Ab_1\,An_{12}$. Der Wechsel der Auslöschung ist auch zum Theil erklärlich durch den Schichtenbau der Feldspäthe, an denen sehr deutlich sich ein klarer Kern von den etwas getrübten kaolinisirten Schalen zumeist unterscheiden lässt. Daher muss man bei der Messung der Auslöschung dieser Feldspäthe einen principiellen Unterschied machen. Und in der That fand ich bei mehreren Exemplaren für den Kern die Auslöschungsschiefe von 35°, für die Hülle aber eine solche von nur 24° (beide Werthe gemessen nach P). Der Kern hat demnach das Mischungsverhältniss $Ab_1\,An_{12}$ und zählt zur Anorthitreihe, die Hülle das Mischungsgesetz $Ab_1\,An_3$, an die Bytownitreihe erinnernd. Ein grosser Theil der

triklinen Feldspäthe ist mehr leistenförmig ausgebildet, einige und nur sehr wenige haben tafelförmigen Habitus nach M. Vielfach wurde auch hier zonarer Schalenbau, sowie Einlagerungen von Magnetit, der ebenso wie beim Augit die einzelnen Ränder der Schalen genau erkennen lässt, beobachtet. Manche Exemplare zeigen endlich noch recht deutlich einen sogenannten Resorptionsmantel (rahmenförmiger Bau).

Als weitere Einsprenglinge machen sich im Schliffe bemerkbar der Olivin, der zwar nicht sehr typisch auftritt, aber doch deutlich genug ausgebildet ist. Die Durchschnitte weisen auf spitzdomatische Krystalle hin. Ich vermuthe übrigens auch in der Grundmasse etwas Olivin, da es in ihr Stellen giebt, die darauf schliessen lassen. Auch die durch M. Weber[1] bekannten Bowlingit-Pseudomorphosen konnten festgestellt werden. Makroskopisch nicht bemerkbare Hohlräume zeigen sich unter dem Mikroskope erfüllt mit Analcim. Diese Analcimräume sind umgeben mit einer Hülle, bestehend zum grössten Theile aus Magnetit und Chlorit; der Magnetit findet sich oft in ganzen Krusten, manchmal in zahlreichen wohlausgebildeten Krystallen von verschiedener Grösse vor. Das ganze stellt eine kleine Mandel dar. Im Innern ist diese erfüllt von Analcim. An diesem bemerkt man deutliche Spaltrisse in völlig rechten Winkeln zu einander, eine schwache Doppelbrechung kennzeichnet ihn, sowie eine ganz deutliche Feldertheilung. Der Analcim ist manchmal erfüllt von eigenthümlich geformten Kalkconcretionen, von welchen sich die Seladonit-, Chlorit- und Delessit-Sphärulen deutlich unterscheiden lassen. Um jeden Zweifel an der Analcimnatur dieses Mandeleinschlusses zu beheben, bemerke ich die Uebereinstimmung in der Erscheinung bei der Untersuchung verschiedener Mandeln, wie sie übrigens gar nicht so selten im Schliffe auftreten, mit zahlreichen orientirten Analcimschliffen von Voigt und Hochgesang. Die sich in meinem Schliffe vorfindenden Analcime zeigen bei + Nicols und ganz besonders noch bei Benützung einer Gypsplatte eine deutliche lamellare Interferenzstreifung, ganz ähnlich wie ein Leucit. Manche lassen auch eine deutliche Feldertheilung, drei, vier und fünf Felder erkennen. Ich gebe hier zwei Zeichnungen.

Die eine Zeichnung zeigt eine Analcimmandel mit den Kalkconcretionen und den Seladonit- bezw. Chlorit- und Delessit-Sphärulen; die andere nebenstehende Zeichnung stellt eine Mandel bei Anwendung eines Gypsplättchens im convergen polarisirten Lichte betrachtet vor. Die lamellare Streifung, die bei Anwendung der Gypsplatte unter gekreuzten Nicols orange auf carminrothem Grunde erscheint, wurde in der Zeichnung unschattirt gelassen.

Wenn auch das Vorkommen von makroskopischem Analcim

---

[1] M. Weber: Beitr. z. Kenntniss d. Monzonigeb. Centralblatt 1902. S. 678.

im Melaphyr des Fassathals nicht neu ist, so ist doch sein mikroskopisches Auftreten in solchen Mandeln bisher noch nicht beobachtet worden; vermuthet hat ihn wohl schon WENT[1] in seiner Arbeit »Ueber einige melanokrate Gesteine des Monzoni«, wenn er sagt, dass die sich beim Aetzen mit Salzsäure bildenden Chlornatriumwürfel eher auf das Vorhandensein von Analcim, als auf ein solches des Nephelin schliessen lassen, trotzdem er mikroskopisch nicht auffindbar sei.

Ausser diesen geschilderten Mineralien und dem schon oft erwähnten Magnetit, der auch in schönen, wohlausgebildeten Krystallen vorkommt, finden sich andere Mineralien in diesem Gestein nicht vor. Besonders fällt die Abwesenheit des Apatit auf.

Die Struktur des Gesteines erinnert bald an intersertale, bald an navitische.

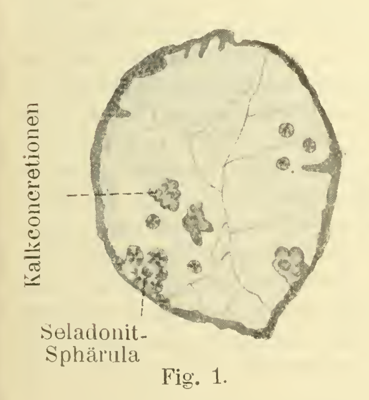


Fig. 1.


Fig. 2.

Ueber die Altersfolge der Ausscheidung möchte ich bemerken, dass man mit Sicherheit feststellen kann, dass sich zuerst der Augit in seinen grossen, wohlausgebildeten Krystallen erster Generation ausgeschieden hat. Dann kam wahrscheinlich der Olivin; ihm folgten die Feldspathe und erst ganz zum Schluss kam die Grundmasse dazu. Was sich sonst noch vorfindet, wie Analcim, Chlorit, Kalk u. s. w. . . . sind als epigenetische Bildungen anzusehen; z. B. dürfte der Analcim höchstwahrscheinlich sich aus Nephelin umgebildet haben oder man könnte auch annehmen, dass die Umbildung aus einer stark natronhaltigen Glasbasis erfolgt ist; dafür würde das gänzliche Fehlen einer solchen sprechen.

Ich möchte nun wegen der Aehnlichkeit mit den Basalten einerseits, wie wegen des Analcimgehaltes und der mit den Tescheniten andererseits für diesen immerhin merkwürdigen Melaphyr den

[1] WENT: Ueber einige melanokrate Gesteine des Monzoni. pag. 14.

Namen Analcim-Melaphyr vorschlagen oder falls er tertiär wäre, ihn eher Analcim-Basalt[1] nennen.

Auch mit anderen Stücken von einer geringeren und grösseren Höhe des Val de Lastei, als das von mir behandelte Gestein stammt, habe ich mikroskopische Vergleiche gezogen.

Der Melaphyr aus einer Höhe von ca. 1550 m, (welche Stelle nebenbei erwähnt auch von der Excursion des internationalen Geologencongresses im Jahre 1903 besucht wurde) zeigt uns unter dem Mikroskope Folgendes:

Die Grundmasse erweist sich als viel reicher an Magnetit gegenüber dem Augit und Feldspath, als dies bei dem Melaphyr aus einer Höhe von 1550 m der Fall ist. Infolge dessen erscheint die Grundmasse fast ganz schwarz gefärbt. Die Augite sind hier weniger zahlreich, auch minder gut ausgebildet und zeigen eine Auslöschung von 36°.

Die Feldspäthe übertreffen die im Melaphyr von 1750 m sich vorfindenden bei weitem an Grösse. Schalenbau ist auch hier und sogar noch viel deutlicher zu bemerken. Desgleichen findet sich auch die Magnetitumrandung bei den Feldspäthen. Eine Differenzirung in Kern und Hülle konnte ich bei diesen Feldspäthen jedoch nicht entdecken.

In dem Schliffe, der von einem Melaphyre des Pizmedathales aus einer beiläufigen Höhe von 1900 m stammt, zeigen die Feldspäthe keine wesentliche Verschiedenheit, auch typische Augite finden sich vor. Dagegen ist der Olivin hier ganz charakteristisch ausgebildet, meist braun gebrannt. Auch fand ich einen Olivin eingeschlossen im Augit vor, was beweist, dass der Olivin sich früher ausgeschieden hat als der Augit. Hierin zeigt sich nun eine Verschiedenheit in der Altersfolge der Ausscheidung gegenüber dem früher beschriebenen „Analcim-Melaphyr".

Neben der sich bei den drei Schliffen zeigenden Verschiedenheit in der Ausbildung der einzelnen gesteinsbildenden Mineralien ist die Verschiedenheit in der Altersfolge der Ausscheidung ein Kriterium für die eventuelle Thatsache, dass wir es im Val de Lastei nicht mit einem einzigen, sondern mit mehreren Melaphyrströmen zu thun haben.

Ich komme hiermit einer angenehmen Pflicht nach, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Doelter, sowie seinem Assistenten, Herrn Privatdocenten Dr. J. A. Ippen, für die Anregung zu dieser Arbeit, sowie für die freundliche Unterstützung bei derselben, meinen wärmsten Dank auszusprechen.

[1] Maria Ogilvie Gordon hält den Melaphyr von Pizmeda für jünger als den Monzonit und für tertiär, auch Doelter hält es nicht für unmöglich, dass dieser »Melaphyr« sehr jung sei.

Ueber die Bildung von Tridymit in einem vom Blitz geschmolzenen Dachschiefer.

Von **Arthur Schwantke**.

Mineralogisches Institut zu Marburg, December 1903.

Ch. Vélain (Étude microscopique des verres résultant de la fusion des cendres de graminées etc. Bull. soc. min. de France, I, 1878, p. 113) beschrieb die Entstehung von Tridymit neben Anorthit, Wollastonit und Augit in Schlacken, die von Getreidebränden herrührten und durch Zusammenschmelzen der Asche des Getreides entstanden. Es gelang ihm auch durch Veraschen von Getreide und Schmelzen der Asche im Gebläse bei langsamer Abkühlung künstlich analoge Produkte herzustellen. Im Nachstehenden sei auf eine ähnliche Bildung hingewiesen, die gleichfalls zur Entstehung von Tridymit Veranlassung gegeben hat und ein schönes Präparat für dieses Mineral liefert.

Durch einen Blitzschlag war der Dachschiefer eines gezündeten Gebäudes (Dominium Nieder-Prausnitz, Kreis Jauer) an der unmittelbar vom Blitze getroffenen Stelle geschmolzen. Die dünnen Schieferplatten sind dabei auf ein Vielfaches ihres Volumens angeschwollen und z. Theil wie Bimssteine blasig geworden. Man muss annehmen, dass dies die unmittelbare Wirkung des Blitzschlages und nicht der nachfolgenden Feuersbrunst gewesen ist, da die anderen Schieferstücke im Brandschutt äusserlich so gut wie unverändert aussahen. Die Augenzeugen berichteten, dass unmittelbar nach dem Blitzschlage ein ungefähr 1 m im Durchmesser enthaltendes Loch im Dache aufgerissen war, dem entsprach auch die Menge der aus dem Schutt herausgelesenen schlackigen Schieferklumpen.

Die rothen oder grauen aufgeblätterten, z. Th. auch gewundenen, bimssteinartig porösen Schieferstücke sind von einem Glase wie übergossen und miteinander verkittet, das alle möglichen Farben zeigt und das vorherrschend braun, auch grau oder farblos ist; an einzelnen Stellen erscheinen darauf matt gelblichweisse Partien wie Ausblühungen. In diesem Glase zeigen sich im Schliff verschiedene Krystallisationen, die schwer zu identifizieren sind, bis auf ein massenhaftes Vorkommen von Tridymitkryställchen, die durch ihre Form und Aggregation genügend charakterisirt sind, um ihre mikroskopische Bestimmung für sicher zu halten. Die kleinen hexagonalen Täfelchen liegen in grosser Zahl im hellen Glase vertheilt, meist einzeln oder zu wenigen gruppirt. Charakteristisch ist auch das Uebereinanderliegen zweier Täfelchen derart, dass das Aussehen einer Tafel mit concentrisch eingezeichnetem Sechseck entsteht, auch rosettenartige Gruppirungen kommen vor. Die für den Tridymit gewöhnlich als besonders charakteristisch angegebene dachziegelartige Gruppirung der Plättchen, wie sie auch Vélain

Fig. 2 No. 3 abbildet, war nur untergeordnet zu beobachten, wenn nicht die massenhaften Aggregate kleiner Körnchen ohne deutlichen sechsseitigen Umriss gleichfalls als Tridymit zu deuten sind. Eine Einwirkung auf das polarisirte Licht ist nur bei einzelnen Täfelchen mittels des Gypsblättchens wahrnehmbar. Die Grösse der Kryställchen ist sehr gering, nur die grössten erreichen einen Durchmesser auf der Tafelfläche bis 10 Mikromillimeter. Die neben dem Tridymit im Glase vorkommenden krystallisirten Produkte sind schwer zu bestimmen. Kleine rhombische Täfelchen sind vielleicht — in Analogie mit verglasten Sandsteinen — Cordierit. In manchen Partien finden sich sechsstrahlige Wachsthumsformen, die in ihrem zierlichen Aussehen Schneesternen gleichen. Anorthit oder Augit, die Vélain beschreibt, wurden in dem hier beobachteten Glase nicht gefunden.

Die Schmelzung des Schiefers ist dem Blitzschlage zuzuschreiben; wie weit sich an der Bildung des überziehenden Glases auch die schmelzende Asche von dem verbrannten Stroh betheiligt hat, ist schwer zu entscheiden. Von einem durch Blitzschlag verursachten Brande eines mit Fachwerkziegeln gedeckten Gebäudes (Dom. Ober-Tscheschendorf, Kr. Goldberg-Haynau) erhielt ich gefrittete Ziegelbruchstücke, die von ganz analogem Glase überzogen werden; die scharfkantigen Ziegelstücke werden von einem dicken, blasigen und wülstigen Glasmantel umgeben, der auch die Reste des verbrannten Strohs einschliesst. Es ist möglich, dass hier das Glas die von Vélain beschriebene Entstehung besitzt. Deutlich erkennbare Tridymitkrystalle wurden in den Präparaten davon nicht beobachtet.

Ueber Steinsalzkrystalle von hexagonal-rhomboëdrischer Pseudosymmetrie aus Sicilien.

Von **K. Andrée.**

Mit 1 Textfigur.

Göttingen, April 1903.

Im Jahre 1861 machte F. von Kobell [1] aus dem verlassenen Zweibrücken-Sinkwerk in Berchtesgaden Steinsalzkrystalle bekannt, welche die Combination des Hexaëders mit dem Tetrakishexaëder {210} in einer bemerkenswerthen Ausbildung zeigten. Die an zwei gegenüberliegenden Hexaëder-Ecken zusammenstossenden Tetrakishexaëder-Flächen waren fortgefallen; dementsprechend hatten sich die übrig bleibenden Flächen in ausgedehnterer Weise an der Krystallbegrenzung betheiligt, sodass sich Formen darboten, welche als pseudo-hexagonal-rhomboëdrisch bezeichnet werden können, da

[1] Journal für praktische Chemie, LXXXIV, S. 420—422.

sie der am Kalkspath häufig auftretenden Combination von direktem Skalenoëder und Grundrhomboëder sehr ähnlich sind.

Es war dies ein ausgezeichnetes Beispiel für ungewöhnliche Ausbildungen regulärer Mineralien, die ALBIN WEISBACH[2] einige Jahre vorher zusammenfassend dargestellt hatte, welche aber auch schon von C. F. NAUMANN[3], z. B. vom Flusspath, beschrieben worden waren.

Ein dem durch VON KOBELL bekannt gewordenen ganz gleiches Vorkommen verdient wegen der Grösse der Krystalle und der Art ihrer Ausbildung beschrieben zu werden. Dasselbe wurde von meinem Vater in einem der miocänen Steinsalz-Lager von Racalmuto bei Girgenti auf Sicilien aufgefunden. Es handelt sich um eine Stufe, welche zum grössten Theile aus etwas gelblichem, aber sonst klarem Gyps, in Zwillingen nach 100, welche bis 1 cm Länge erreichen, besteht. Demselben sind Hexaëder von klarem bis wolkigem Steinsalz, deren Kantenlänge bis 3 cm beträgt, aufgewachsen. Von zweien dieser Hexaëder aus unmittelbar fortwachsend, hat sich eine zweite Generation Steinsalz gebildet, bestehend aus einem 12 cm langen Krystall von pseudo-hexagonal-rhomboëdrischem Habitus und einem ebensolchen kleineren von 3,5 cm Länge.

Die mit dem Anlegegoniometer an dem grösseren Krystall vorgenommenen Winkelmessungen ergaben mit genügender Sicherheit, dass es sich bei den Begrenzungsebenen um Hexaëderflächen und Flächen des Tetrakishexaëders {210} handelt, welche auch an den von VON KOBELL beschriebenen Krystallen auftraten. Die Mittelwerthe der gemessenen Winkel betragen:

$\sphericalangle\ 102|012 : 143^0\ 38'$, $\sphericalangle\ 102|201 : 143^0\ 2'$,
$\sphericalangle\ 2\bar{1}0|201 : 142^0\ 30'$, $\sphericalangle\ 012|021 : 143^0\ 10'$.
$\sphericalangle\ 021|\bar{1}20 : 143^0\ 25'$;

$\sphericalangle\ 001|102 : 153^0\ 22'$, $\sphericalangle\ 100|201 : 153^0\ 37'$,
$\sphericalangle\ 001|012 : 153^0\ 20'$, $\sphericalangle\ 010|021 : 153^0\ 37'$,
$\sphericalangle\ 010|\bar{1}20 : 152^0\ 52'$.

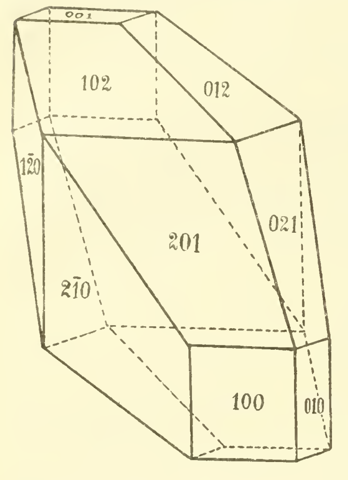
Die ersten fünf Werthe entsprechen Winkeln zwischen je zwei Tetrakishexaëderflächen, davon die ersten drei einem solchen zwischen je zwei der gleichen Hexaëderfläche entsprechenden Tetrakishexaëderflächen, die anderen beiden einem Winkel, welcher über eine einer Hexaëderkante parallel verlaufende Kante hinweg gemessen werden kann. Für das Tetrakishexaëder {210} berechnen sich beide Arten Winkel gleich, zu $143^0\ 7'\ 48''$. Der Winkel zwischen einer Hexaëderfläche und einer Tetrakishexaëder-Fläche, dem die letzten fünf Werthe entsprechen, beträgt nach der Berechnung $153^0\ 26'\ 6''$.

---

[2] ALBIN WEISBACH; Ueber die Monstrositäten tesseral krystallisirender Mineralien. Dissertation. Freiberg 1858.

[3] C. F. NAUMANN: Lehrbuch der reinen und angewandten Krystallographie. 1830.

Die nach obigen Messungen vorliegende Combination kann man sich in folgender Weise veranschaulichen. Von den Flächen des Tetrakishexaëders {210} denke man sich die 2 mal 6 Flächen,



welche um die Enden einer der vier 3-zähligen Symmetrieaxen gruppirt sind, ausgefallen und an ihrer Stelle die 2 mal 3 entsprechenden Hexaëderflächen ausgebildet. Wird alsdann die dadurch ausgezeichnete 3-zählige Axe vertikal gestellt, so hat die Form des Krystalls in der That eine grosse Aehnlichkeit mit der in der rhomboëdrischen Hemiëdrie des hexagonalen Systems auftretenden Combination von direktem Skalenoëder und Grundrhomboëder.

Nebenstehende Figur, welche den Krystall etwa in halber Grösse darstellt, ist in der für reguläre Formen üblichen Orientirung gezeichnet. Die ausgezeichnete Axe verläuft von vorne rechts unten nach hinten links oben. Die hexagonal-rhomboëdrische Pseudosymmetrie tritt auch so noch deutlich hervor.

Das Vorkommen dieser ungewöhnlich ausgebildeten Steinsalzkrystalle als Fortwachsung einer in reinen Hexaëdern auftretenden ersten Generation desselben Minerals ist auch ein schönes Beispiel für Aenderung des Krystallhabitus beim Fortwachsen.

Versammlungen und Sitzungsberichte.

Französische geologische Gesellschaft. Sitzung vom 21. December 1903.

Nach Erledigung der geschäftlichen Mittheilungen, Vorlage neuer Bücher etc. sprach

TERMIER: Ueber die Deckschollen der Ostalpen. Nach seinen Beobachtungen ist die Schieferhülle des Hohen Tauern eine complexe Schichtenreihe, gebildet von übereinander lagernden liegenden Falten. Diese Schieferhülle sinkt rings um den Hohen Tauern unter die alten Gneisse oder palaeozoische Phyllite. Diese beiden Decken (Schieferhülle und krystalline Schiefer, welche auf eine Länge von 160 km abgetragen sind) wurzeln im S. und werden bedeckt von mesozoischen Schollen, welche vom Rhätikon bis Wien (450 km) die nördliche Kalkzone bilden und durch ein »Fenster« von 100 km Breite von ihrem Wurzelansatz getrennt sind, d. h. von der Gailthaler Zone, welche sich nach W. in senkrechten Falten zwischen Adamello und Ortler durchzieht und mit der Wurzel der basischen Gesteine (Amphibolite) von Ivrea zusammenhängt. Die Zone der permocarbonen Gneisse und der schistes lustrés (Zone des séries compréhensives) reicht vom Golf von Genua bis östlich des Hohen Tauern. Die echten Alpen umfassen das grosse Gebiet nördlich der Gailthaler Zone und nördlich und westlich der krystallinen Gesteine des See-Gebietes; ihre Beziehungen zu den Dinariden sind noch zu klären.

E. HAUG schliesst sich den Ausführungen an und verweist auf frühere Publicationen, in denen gleiche Gedanken ausgesprochen sind. In einer bevorstehenden Publication wird er zeigen, dass die beiden oberen Deckschollen der Schweiz (mittlere Praealpen und Region der Breccien) ihre Wurzel im N. und nicht im S. der Piemonter Zone haben; die Falkniszone wird mit der Breccie in Verbindung gebracht. Das Rhätikon, das über der Falkniszone liegt, gehört also einer höheren Scholle an, mit der Wurzel in der Zone der Amphibolite von Ivrea. Folgerichtig muss die Wurzel der ganzen nördlichen Kalkalpenzone in der Fortsetzung dieser Amphibolite nach O., im Gailthal, gesucht werden.

L. JANET: Ueber Zusammensetzung, Structur und Bildung der Strontianitknollen der Glaises vertes des Pariser Beckens. Die Knollen enthalten ca. 8 % Strontianit, im Uebrigen sind sie aus Baryt, Thon und Kalk gebildet. Der Strontianitgehalt war anfänglich vertheilt im Sediment der Glaises vertes und hat sich erst später zusammengezogen. Seltener bildet er eine wellige dünne Schicht, als Pseudomorphose nach Gyps. Der

Ursprung des Strontiansulfats wird auf Verdampfung einer Lagune zurückgeführt, resp. auf deren Circulationsbedingungen.

Ch. Barrois: Ueber das Massiv von Menez-Bré (Côtes-du-Nord). Die Hornblendegesteine südlich von Guingamp wurden bisher für jünger als die Granite gehalten. Nach neuen Beobachtungen gehören sie drei Perioden an und ist nur ein Theil jünger als die carbonischen Granite und die Faltung. Die ältesten sind praecambrisch. Die Structur des Massivs ist die einer zwischen zwei Antiklinen von granitischen Gesteinen gepressten Mulde. Die Gesteine des Muldenkerns sind nur in Resten vorhanden und metamorphosirt; man hat aber in einer Quarzitscholle von Keroan obersilurische Fossilien der Gothländer Stufe entdeckt.

A. Guébhard theilt mit, dass er das Alter der bisher als Miocän aufgefassten Breccie von Broc (Alpes Maritimès) als pliocän bestimmen konnte, und ferner, dass er am Ufer des Var Molasse mit *Pecten scabriusculus* auffand.

A. de Grossouvre wendet sich gegen eine Notiz von Dollfus über das Alter der Süsswasserkalke des Poitou. Als gesichertes Ergebniss der Discussion betrachtet er, dass die Kalke oligocän sind, und folglich die unter ihnen liegenden Schichten nicht miocän sein können.

Kilian spricht über den Ursprung der Fächerstructur in den delphino-provençalischen Alpen. Zuerst entstanden grosse nach Westen überkippte Falten, übereinandergehäuft und überschoben, in der ganzen Gegend zwischen Pelvoux und der italienischen Ebene. Oestlich dieser Ueberdeckung hat Rückfaltung eingesetzt und eine Reihe secundärer, gegen Italien überkippter Falten geschaffen. So würde sich die grosse Asymmetrie des alpinen Fächers und das Vorkommen »gefalteter Packete« in seiner Axe (Monts Jovet, Prorel) erklären.

Derselbe bemerkt über die Lebensweise der Ammoniten (Discussion zwischen Douvillé und Haug), dass manche Gattungen (*Hoplites*, *Holcostephanus* etc.) neritisch lebten, während andere (*Lytoceras*, *Phylloceras*, *Gaudryceras* etc.) die Tiefen der Geosynclinalen bevorzugten und diese nur selten verliessen.

Doncieux sprach über Tertiär und marines Quartär im Südosten des Département de l'Aude. Das Oligocän kommt nur auf der Halbinsel Leucate vor, Miocän in weiter Verbreitung (Burdigalien mit *Pecten Tournali* und *Ostrea Aginensis*, an einigen Stellen von sandigem, molasseartigen Helvétien mit *Ostrea crassissinea*, *gingensis* etc. überlagert. Das marine Quartär liegt ca. 4—8 m hoch über dem Meer und führt die recente Fauna.

R. Sevastos: Die Terrassen der Donau und des Sereth. Das Alter des Eisernen Thores. Ein Vergleich der in Rumänien beobachteten Terrassen mit denen bei Wien. Der Durchbruch am Eisernen Thore soll im oberen Pliocän entstanden sein.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Spezia, G.: Sulla anidrite micaceo dolomitica e sulle rocce decomposte della frana del traforo del Sempione.
Accad. reale delle Scienze di Torino. **1903**. 10 pag. 1 tav.

Petrographie. Lagerstätten.

Coleman, P.: Rock basins of Helen mine, Michipicoten, Canada.
Bull. Geol. Soc. America. **1902**. 293—304. Pl. 45. 2 Fig.

Dervis, Véra: Sur les laccolites du flanc nord de la chaîne du Caucase.
Com. rend. 26 janv. **1903**.

Doelter, C.: Zur Altersfrage der Eruptivgesteine von Predazzo.
Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien **1903**. 225—230.

Emmons, F.: The little Cottonwood granite body of the Wasatch Mountains.
Amer. Journ. Sci. XVI. **1903**. 139—147.

Fantappié, Liberto: Contribuzioni allo studio dei Cimini. II. Sul peperino.
Atti R. Accad. d. Lincei. **1903**. [5.] Rendic. 21. Juni. 522—529.

Fantappié, L.: Contribuzioni allo studio dei Cimini. III. Genesi delle formazioni.
Atti R. Accad. d. Lincei **1903**. Rendic. **12**. 5. Juli **1903**. 34—39.

Gäbert, C.: Gerölleführende Schichten in der Gneissformation bei Boden im sächsischen Erzgebirge.
Centralblatt f. Min. etc. **1903**. 465—469.

Küppers, E.: Ueber Contraktionscylinder und Blasenzüge aus dem Melaphyr von Darmstadt.
Centralblatt f. Min. etc. **1903**. 409—414.

Lory, P.: Contributions à l'étude micrographique du Crétacé supérieur dans le Dévoluy.
Travaux d. laborat. de géol. de l'université de Grenoble. Tome 6. **1902**. 257—281.

Schwarz, E. H. L.: The volcanoes of Griqualand East.
Transact. South African Philosophical Society. **14**. part I. **1903**. 1—15.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Ampferer: Ueber Wandbildung im Karwendelgebirge.
Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien **1903**. 198—204.

Credner, R.: Zum 20jährigen Bestehen der geographischen Excursionen der geographischen Gesellschaft zu Greifswald.
20 pag. 1 K. Greifswald 1903.

Documentos relativos al estado de la sociedad cientifica »Antonio Alzate«.
Mem. de la Soc. Cientif. »Antonio Alzate«. Mexiko **1902**. Tomo XIII. 249—295.

Haack, H.: Geographen-Kalender. 1. Jahrg. 1903|1904.
XV u. 320 pag. nebst 124 pag. geograph. Adressbuch u. 64 pag. Anzeigen. 16 K. 1 Bildnis. Gotha, Justus Perthes Verlag.

Moreno y Anda, M.: Observaciones magneticas practicadas en Lagos.
Mem. de la Soc. Cientif. »Antonio Alzate«. Mexiko **1902**. Tomo XVII. 147—149.

Rekstad, J.: Ueber die frühere höhere Lage der Kieferngrenze und Schneelinie in Norwegen.
Centralblatt f. Min. etc. **1903**. 469—476.

Skvortzow, J.: L'energie dans le monde et la formation des corps célestes.
Revue Scientif. **1901**. Tome XVI. 641—647.

Walcott, D.: Outlook of the Geologist in America.
Bull. Geol. Soc. America. **1902**. 99—118.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Ampferer, O.: Die Mündung des Vomperbaches.
Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien **1903**. 231—234.

Branner, C.: Geology of the Northeast coast of Brazil.
Bull. Geol. Soc. America. **1902**. 41—98. Pl. 4—15. 19 Fig.

Brooks, H.: Geological reconnaissances in Southeastern Alaska.
Bull. Geol. Soc. America. **1902**. 253—266. 1 Fig.

Clark. B. and **Bibbins**, A.: Geology of the Potomac group in the middle atlantic slope.
Bull. Geol. Soc. America. **1902**. 187—214. Pl. 22—28. 1 Fig.

Clark, B. and **Martin**, C.: Correlations of the coal measures of Maryland.
Bull. Geol. Soc. America. **1902**. 215—232. Pl. 29—39.

Dathe, E.: Ueber die Verbreitung der Waldenburger und Weisssteiner Schichten in der Waldenburger Bucht und das Alter des Hochwaldporphyrs.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Bd. 54. **1902**. 189—193.

Dathe, E.: Ueber das Vorkommen von *Walchia* in den Ottweiler Schichten des niederschlesisch-böhmischen Steinkohlenbeckens.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Bd. 55. **1903**. 3—9.

Deecke, W.: Geologische Miscellen aus Pommern.
Mitth. d. naturw. Vereins f. Neu-Vorpommern u. Rügen. **35.** 1—25. **1903.**

Hobbs, H.: Former extent of the Newark system.
Bull. Geol. Soc. America. **1902.** 139—148. 5 Fig.

Holst, O.: Om skrifkritar i Tullstorpstrakten och de båda moräner i hvilka den är inbäddad.
Sveriges geologiska undersökning. Ser. C. No. 194.

Jjïtzky, N.: Explorations géologiques dans les bassins des rivières Pit, Gorbylok, Oudéréi. (Russ. m. französ. Résumé.)
Explor. géol. dans les Régions aurifères de la Sibérie. Régions aurifères d'Jénisséi. III. **1903.** 19—31. 1 K.

Jukes-Brown, A.: The Purbeck beds of the Vale of Wardour.
Geolog. Magazine. 1903. 252—259.

Kerner, F. v.: Reisebericht aus dem östlichen Mosorgebiete.
Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1903. 215—219.

Keyes, R.: Devonian interval in Missouri.
Bull. Geol. Soc. America. **1902.** 267—292. Pl. 44.

Kilian, W.: Miscellanées stratigraphiques et tectoniques.
Travaux d. laborat. de géol. de l'université de Grenoble. Tome 6. 1902. 207—211.

Kilian, W.: Sur la présence de l'étage aptien dans le Sud-Est de l'Afrique.
Travaux d. laborat. de géol. de l'université de Grenoble. Tome 6. 1902. 212—215.

Kilian, W., **Lory**, P. et **Paquier**, V.: Notice explicative de la feuille Die de la carte géologique detaillée de la France.
Travaux d. laborat. de géol. de l'université de Grenoble. Tome 6. 1902. 242—256.

Kilian, W. et **Révil**, J.: Contributions à la connaissance de la zone du Briançonnais, le Jurassique supérieur.
Travaux d. laborat. de géol. de l'université de Grenoble. Tome 6. **1902.** 216—241. 1 Pl.

Koken, E.: Das Diluvium im Gebiete der Saltrange.
Centralblatt f. Min. etc. 1903. 433—439. 4 Fig.

Koken, E : Kreide und Jura in der Saltrange.
Centralblatt f. Min. etc. 1903. 439—444. 3 Fig.

Martelli, Alessandro: Il Muschelkalk di Boljevici nel Montenegro meridionale.
Atti R. Accad. d. Lincei. **1903.** [5.] Rendic. cl. sc. fis., mat. e nat. **12.** 2. Aug. 138—144.

Matthew, G. F.: Report on the Cambrian Rocks of Cape Breton.
Geological Survey of Canada. Ottawa **1903.** 246 pag. 18 Taf.

Meister, A.: Le bassin de la Tatarka.
Explor. géol. dans les Régions aurifères de la Sibérie. Régions aurifères d'Jénisséi. III. **1903.** 1—18. (Russ. mit deutsch. Résumé)

Noetling, F.: Uebergang zwischen Kreide und Eocän in Baluchistan.
Centralblatt f. Min. etc. **1903.** 514—523.

Piroutet, M.: Note préliminaire sur la Géologie d'une partie de la Nouvelle Calédonie.
Bull. soc. géol. France. 1903. 155—176.

Rogers, Arthur W.: On a glacial conglomerate in the Table mountain sandstone.
Transact. South African Philosophical Society. 11. part 4. **1902.** 236—242. Mit 2 Abbild.

Rogers, Arthur and **Schwarz**, E. H. L.: The Transkey Gap.
Transact. South African Philosophical Society. **14.** part I. **1903.** Mit 1 Abbild. im Text.

Rollier, L.: Ueber das Verhältniss von Helvétien zum Randengrobkalk in der Nordschweiz.
Centralblatt f. Min. etc. 1903. 477—483. 1 Fig.

Schrader, C.: Geological section of the Rocky Mountains in Northern Alaska.
Bull. Geol. Soc. America. **1902.** 233—252. Pl. 40—43.

Schubert, J.: Zur Geologie des Kartenblattbereiches Benkovac-Novigrad II.
Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien **1903.** 204—215.

Shimer, W. and **Grabau**, W.: Hamilton group of Thedford, Ontario.
Bull. Geol. Soc. America. **1902.** 149—186. 5 Fig.

Törnebohm, A. E.: Om Torneträsk-profilens tydning.
Geol. Förening. i Stockholm Förhandl. 25. **1903.** 83—92.

Tornquist, A.: Der Gebirgsbau Sardiniens und seine Beziehungen zu den jungen, circum-mediterranen Faltenzügen.
Sitz.-Ber. kgl. preuss. Akad. d. Wissensch. 25. Juni 1903. XXXII u. XXXIII. 685—698.

Toula, F.: Abrasionsflächen am Rande des Kohlengebirges, am rechten Ufer der Donau bei Wien.
Ver. k. k. geol. Reichsanst. **1902.** 339—342.

Ussing, N. V.: Om et nyt findested for marint Diluvium ved Hostrup i Salling. Med bemaerkninger om Molluskfaunaen af A. C. Johansen.
Videnskabelige Meddeleser fra den naturhistoriske Forening. 1903. 111—131.

Waagen, L.: Ein Beitrag zur Geologie der Insel Veglia. IV. Die Umgebung des Bescathales.
Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien **1903.** 235—238.

Walford, E. A.: A fault at Tainton Downs.
Geolog. Magazine. 1903. 264—265.

Weithofer, K. A.: Geologische Skizze des Kladno-Rakonitzer Kohlenbeckens.
Verh. k. k. geol. Reichsanst. **1902.** 399—420.

Original-Mittheilungen an die Redaction.

Eurydesma und der Eurydesmen-Horizont in der Saltrange.

Von **E. Koken.**

Mit 7 Figuren.

Ueber das Auftreten der zuerst aus Australien beschriebenen Gattung *Eurydesma* im Gebiet der Saltrange sind in der Literatur einige Angaben verbreitet, die ich im Folgenden richtig stellen

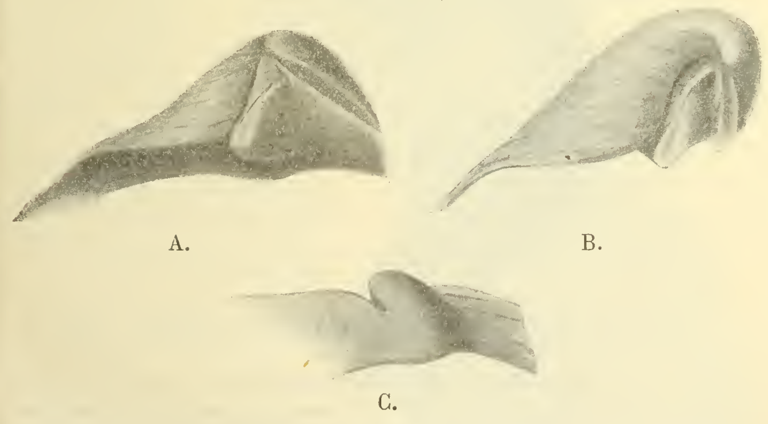


Fig. 1. A, B. *Eurydesma globosum* (W.), Schloss der rechten Klappe in verschiedener Stellung, um die Byssalfurche zu zeigen. C. *E. ellipticum* (W.), Schloss der rechten Klappe von unten. Alle Figuren 1:1.

möchte. Zunächst ist nach dem von Noetling und mir bei Khussak gesammelten Materiale die eigenthümliche Gattung schärfer zu präcisiren. Die australischen Arten sind so wenig bekannt, dass Frech im Jahre 1891 es vorzog, für eine vielleicht dazu gehörige Art eine neue Gattung *Leiomyalina* einzuführen. In demselben Jahr aber identificirte Waagen die in der Saltrange vorkommenden Bivalven

mit *Eurydesma* und auch mit den australischen Arten der Gattung und gab einige Abbildungen, welche den Bau des Schlosses richtig zur Anschauung bringen, wenn auch nicht in allen Details. Ihm lagen Schalenfragmente vor, aber die Schale ist bei allen sehr zersetzt und in eine späthige Substanz umgewandelt, welche in mancher Beziehung zu Täuschungen Anlass geben kann. Ich richtete beim Sammeln mein Augenmerk darauf, möglichst scharfe Hohlräume zu erhalten. Mittelst einer Mischung von Leim und Glycerin liessen sich davon Abgüsse herstellen, welche eine genaue Untersuchung des Schlosses erlauben.

Auffallend ist die enorme Verdickung der Wirbelgegend,



Fig. 2. *Eurydesma globosum* (W.), rechte Klappe. 1:1.

während dem Unterrande zu die Schale recht dünn wird; in Folge dessen findet man häufig nur die mehr oder weniger abgerollten Schlösser; bei Khussak sind aber auch ganze Schalen nicht so selten. Leider kommen doppelschalige Stücke hier nicht vor, sodass ich über die angebliche Verschiedenheit der beiden Klappen in der Grösse nichts sagen kann.

Zwei Arten lassen sich leicht unterscheiden, welche Waagen als *Eurydesma globosum* und *ellipticum* bezeichnete, die dritte, *E. cordatum*, ist unsicherer. Ueber die Berechtigung, sie mit den australischen Arten zu vereinigen, will ich nicht urtheilen, da ich kein Vergleichsmaterial besitze; es ist aber sehr wahrscheinlich, dass Waagen Recht gehabt hat.

Eurydesma globosum, mit rundlicherem Umriss, wird sehr gross, und das Schloss ändert sich etwas mit dem Alter. Die enorm entwickelte Schlossgegend zeigt folgende Charaktere.

R e c h t e K l a p p e. (Fig. 1, 2.) Eine vom Wirbel nach vorn verlaufende stumpfe Kante grenzt eine Lunula ab, welche fast bis zur Mitte des Schlossrandes reicht und hier mit einer markirten Furche endigt oder richtiger hart vor ihrem Ende von einer Furche durchzogen wird. Der hintere Theil des Schlossfeldes drängt gegen die Lunula vor und eine massige Wucherung der inneren Schalenschicht heftet sich an den aus der Furche aufsteigenden Theil der Schale, den man als vorderes Ohr bezeichnen könnte; es bildet sich ein dicker, breit zapfenförmiger Vorsprung oder Zahn aus, der nach vorn etwas über die erwähnte Furche hinausragt. Der Einschnitt, den man als Byssuseinschnitt bezeichnet, wird dadurch verstärkt.



Fig. 3. *Eurydesma globosum* (W.), linke Klappe.



Fig. 4. *Eurydesma ellipticum* (W.), rechte Klappe. 1 : 1.

Ueber dem grossen Zahne ist die Schlossplatte in diagonaler Richtung concav; eine Leiste bezeichnet die Grenze gegen eine schmale Bandarea. Mit dieser Leiste verschmilzt vorn eine ganz unbedeutende schräge

Leiste, die man leicht übersieht und die auch öfters fehlt. Die Bandfläche ist ebenfalls vertieft und gegen den Wirbel der Schale kantig abgesetzt.

Eine ganz schwache, schräge Leiste deutet das Rudiment eines hinteren Seitenzahnes an; sie kehrt bei mehreren Exemplaren wieder, fehlt aber bei anderen.

Der Rand der Schlossplatte fällt vorn und unter dem Zahne senkrecht ab; hier ist die Schale am dicksten; hinter dem Zahne ist die Schale dünner und die Schlossplatte unterhöhlt. Bei einigen Exemplaren habe ich den Eindruck, als wenn hier eine Fussmuskelmarke wäre.

Bei *E. ellipticum* springt der Zahn weiter vor, die lunulare Fläche steht steiler und tritt weniger in Beziehung zur Schlossplatte; im Profil gesehen, ist die Umrisslinie vor dem Wirbel deutlich concav.



Fig. 5. *Eurydesma ellipticum* (W.), linke Klappe. 1:1.

Linke Klappe. (Fig. 3.) Der Schlossrand ist vorn, unter der Lunula, aufgebogen und etwas verdickt, aber es ist kein eigentlicher Zahn ausgebildet, dagegen verläuft ein schwacher, die Mitte des Schlossfeldes durchziehender Cardinalzahn nach oben in diesen Randwulst[1]. Dadurch entsteht eine hufeisenförmig umgrenzte Vertiefung, eine Zahngrube für den vorspringenden Zahn der rechten Klappe.

Die Abgrenzung der Ligamentfläche ist auch hier deutlich, aber der Seitenzahn fehlt.

Bei *E. ellipticum* (Fig. 5) ist letzterer deutlicher; dagegen ist an dem abgebildeten Stück der Cardinalzahn kaum angedeutet, die Grube für den Zahn der rechten Klappe daher sehr flach. Das ist wohl eine individuelle Abweichung.

Meine Darstellung des Schlosses weicht von der WAAGEN's in folgenden Punkten ab. In der rechten Klappe (Taf. VI, Fig. 5, 6. sehr fragmentäre Stücke[2]) ist ein sehr deutlicher, leistenförmiger Zahn gezeichnet[3], welcher sich unter der leistenförmigen Abgrenzung des Bandfeldes gegen den Wirbel zieht; ich kann nur eine undeutliche,

---

[1] Man kann in diesem Zahn auch einfach die umgebogene, nach unten gerichtete Verlängerung des Randes sehen.

[2] Die Schlösser sind seitlich unvollständig und konnten dementsprechend nichts von den rudimentären Seitenzähnen zeigen.

[3] Im Text aber nicht besprochen.

vorn mit der Ligamentleiste verbundene Anschwellung feststellen. Diese leistenförmige Abgrenzung des Ligamentfeldes ist nach WAAGEN »a real cardinal tooth«. Der dicke Hauptzahn hinter der Lunularfurche (»byssal furrow«) wird als der kleine, ganz nach innen gebogene Flügel gedeutet; in die über ihm liegende Hohlkehle soll dann der aufgebogene vordere Flügel der linken Klappe aufgenommen werden. Der »Cardinalzahn« der rechten Klappe soll in eine Aushöhlung unter einer entsprechenden Leiste der linken Klappe passen. Eine seichte Grube »below and somewhat in front of the semicircular prominence of the cardinal margin of the lunula« nimmt das vorstehende Ende des dicken Zahnes der linken Klappe auf. »The byssal furrow of the right valve is thus left free by the other valve, which thus gives room for the passage of the byssus.«

Wie die Darstellung des Schlossapparates bei WAAGEN sich bis auf Kleinigkeiten mit der meinigen vereinigen lässt, so gehen auch unsere Deutungen nicht weit auseinander. Textfigur 2 und 3 sind zwei in der Grösse zu einander passende Klappen; legt man sie auf einander, so ergiebt sich als Abweichung von WAAGEN, dass die sog. Cardinalzähne gegen einander stossen, nicht alterniren, d. h. dass sie die leistenförmigen Abgrenzungen des Bandfeldes sind, dagegen mit WAAGEN übereinstimmend, dass der dicke Zahn der rechten Klappe in die tiefe Grube hinter dem aufgestülpten Lunularrande der linken Klappe sich einfügt. Die Abschrägung und Auskehlung auf der Vorderseite des dicken Zahnes dient dabei als Lager für den entsprechend gebogenen Rand der linken Klappe, die eigentlichen Ränder der Schale stossen also gegen einander. Die »byssal furrow« bleibt auf diese Weise frei, der Einschnitt am Schlossrande wird allerdings verdeckt. Aus der Abbildung Taf. VIII Fig. 2 (2 in einander gefügte Schalen darstellend) geht hervor, dass WAAGEN genau dieselbe Anschauung gewonnen hat wie ich, was aus dem Text und der ungenauen Buchstabenbezeichnung in den Abbildungen nicht so leicht ersichtlich ist.

Ueber die Muskeleindrücke macht WAAGEN einige Angaben, jedoch lag ihm kein entscheidendes Stück vor. Von *E. ellipticum* Taf. VIII Fig. 1 a existirt nur der in der Abbildung mit einer Linie umzogene mittlere Theil, und ebenso ist *E. cordatum* Taf. VIII Fig. 4 a stark ergänzt. Bei *E. ellipticum* führt WAAGEN einen ganz auffallend grossen hinteren Muskeleindruck an, während er einen kleineren, vorderen Eindruck nur vermuthet — »traces of it seem to be present«. Bei dem Steinkern von *E. cordatum* sind die Eindrücke ganz undeutlich; in der Zeichnung sehen sie mehr nach einem Dimyarier aus, jedoch wird die Abbildung ausdrücklich als gekünstelt bezeichnet. Im Text heisst es: »There is one large impression posteriorly and perhaps a small one anteriorly«.

Nach meiner Ansicht ist bei *Eurydesma* der vordere Muskel der grössere, der hintere kleiner und schmäler; sie liegen wie bei Dimyariern. In WAAGEN's citirter Abbildung (Taf. VIII Fig. 4 a) ist

von dem Adductoreneindruck selbst nichts zu sehen, sondern nur die winkelförmig zusammentretenden Spuren der kleinen Muskeln. Der Steinkern ist in der Zeichnung etwas verzerrt, sodass diese Muskelspuren vom Wirbel entfernt zu liegen kommen. Das etwas abgeflachte Feld zwischen ihnen entspricht nicht einem Muskeleindruck, sondern dem Ausguss der unterhöhlten Wirbelregion. Bei der von WAAGEN verglichenen *Meleagrina* liegt der Muskeleindruck doch bedeutend weiter vom Wirbel entfernt. Ganz ähnliche Muskelbahnen findet man aber bei den dickschaligen *Venericardien* und ähnlichen Formen.

Die Aehnlichkeit mit *Aucella*, welche WAAGEN betont, scheint mir nicht so gross zu sein, schon mit Rücksicht auf das Verhalten des Ligamentes. Die langgezogene Ligamentfläche von *Eurydesma* ist deutlich vertieft und unten von einer Leiste gegen das Schlossfeld abgegrenzt, wie es FRECH darstellt. Die Breite der darunter liegenden »Schlossplatte« ist allerdings variabel und bei den Stücken, die ich zu *E. cordatum* rechne, durchaus nicht auffallend. Auch will ich dahin gestellt sein lassen, ob es sich um eine parallel gefurchte Ligamentfläche wie bei *Myalina* handelt oder um eine vertiefte Area wie bei *Coelastarte*, was G. BÖHM andeutet.

Ein näherer Vergleich müsste auch mit *Mysidia* (Trias von Balia Maaden) gezogen werden; vielleicht bringt die Darstellung des australischen Materials auch über diese noch offen gelassenen Fragen Aufklärung.

Ich möchte nun das Vorkommen der *Eurydesmen* in der Saltrange besprechen.

Die *Eurydesmen* stecken bei Khussak (die von WYNNE und MIDDLEMISS angeführten Localitäten bei Sadowal, westl. von Pid pole und bei Dandot wurden von uns nicht ausgebeutet) zu Tausenden, aber meist zerbrochen, in den tiefsten Schichten des Olivensandsteins, der hier noch ziemlich grobe Gerölle führt; erst weiter oben wird er feinkörnig. Es sind die tiefsten Lagen, dicht über dem Boulderbed. Mit den *Eurydesmen* treten nicht viele andere Fossilien auf; schlecht erhaltene *Chaetetiden* sind noch am häufigsten, und beweisen den im Allgemeinen marinen Charakter der Ablagerung.

Ueber die sog. Conularienzone haben die Untersuchungen von WARTH und MIDDLEMISS Klarheit geschaffen. Am wichtigsten sind die Profile von Chel und von Raturcha[1].

Ich citire MIDDLEMISS: »At Chel hill, and north-north-west of Khussak, immediately beneath the Conularia pebble zone, there is a layer of soft sandstone with small patches of grey calcareous claystone or marlstone. These patches could not be separated from the rock, and were certainly not pebbles. In, about, and among these patches were Conulariae and Bivalves. Conulariae were also found in the the sandstone.«

---

[1] Ratoocha der Karte (Ratutscha).

»Just behind the village of Raturcha the Conularia layer is very suggestive of an origin by concretionary action. There is a concretionary-tabular layer of hard, grey marlstone, that is to say, a layer in which the concretions are not separated from another. Tracing this along in different directions, it soon splits up into free concretions containing Conulariae. The whole was clearly one band,

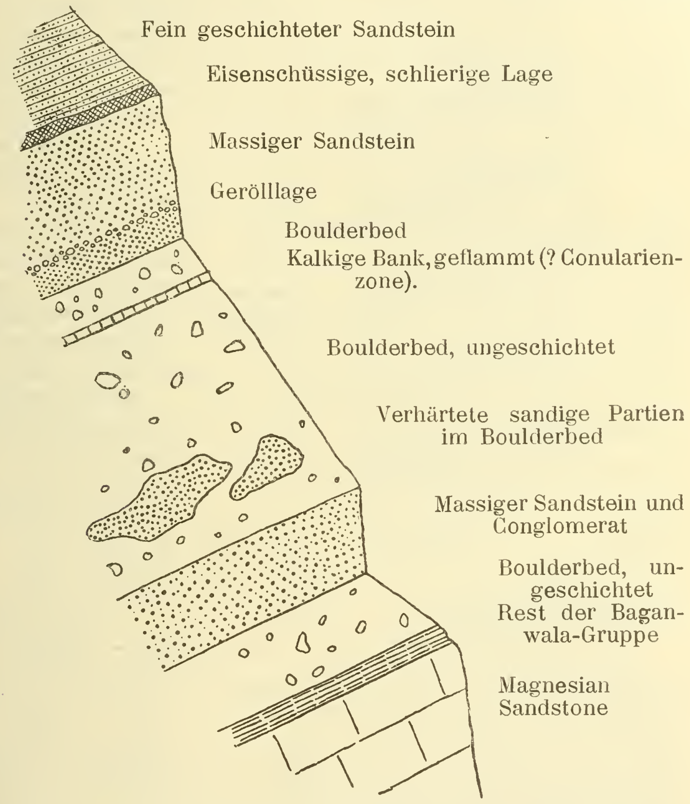


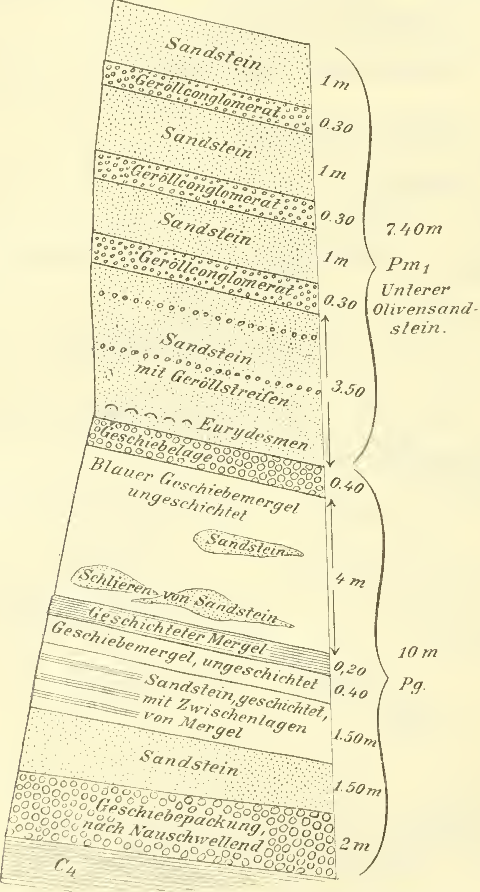
Fig. 6. Profil im westlichen Arm der Schlucht von Makrach (Nila Nulla). Ungeschichtetes und geschichtetes Glacial wechselnd, verhärtete Sandsteinschlieren, Conularienzone.

but free concretions appeared to have formed only when a Conularia or other fossil was present as a nucleus.«

Es geht hieraus zur Genüge hervor, dass die *Conularien* nicht als erratische Geschiebe, sondern als charakteristische Versteinerungen des Permoglacials aufzufassen sind. Sie wurden von Warth im Boulderbed der Nila Wan (blauen Schlucht) auf beiden Seiten des Thales nachgewiesen. Middlemiss führt sie aus dem Olivensandsteine an und fand sie bei Dandot noch über den *Eurydesmen*.

Sie gehören aber auch hier den tiefsten Lagen des Olivensandsteins an. Niemals fand man sie noch über dem Speckled Sandstone (errorim Frech, Dyas S. 613, und danach wohl Credner, Geologie S. 519).

Es ist uns leider nicht möglich gewesen, trotz eifrigen Suchens, in den von uns begangenen Profilen des Boulderbed die Conularien und die mit ihnen vorkommenden Arten aufzufinden, obwohl wir lange Zeit und viele Mühe gerade auf die genaue Untersuchung der Geschiebeformation verwendet haben.



Profil 7. Profil unter Tobar, nördlich Khewrah.
Lies unten: nach N. anschwellend.

An der Richtigkeit der mitgetheilten Beobachtungen ist aber nicht zu zweifeln, und geschichtete Einlagerungen, welche dem Muttergestein der Conularienknollen gleichen, haben wir öfter feststellen können, so besonders bei Makrach, bei Pid, Khussak u. a. O. Bei Makrach beschränken sie sich auf den oberen Theil des Boulderbed (Fig. 5).

Die *Eurydesmen* liegen dagegen nie im eigentlichen Boulderbed, sondern in dem geröllführenden Sandstein unmittelbar über ihm. Das klarste Profil wurde von mir bei Tobar aufgenommen, wo die *Eurydesmen* leider nur ganz verstümmelt vorkamen, jedoch ist auch bei Khussak ein Zweifel über die Lagerung nicht möglich. Unser Material stammt allerdings aus den abgestürzten Blöcken, welche leichter zu zerschlagen sind.

Die Bedeutung dieser Formen für die genaue Feststellung des Alters hat schon Waagen gebührend hervorgehoben. Ich will aber auf die Altersfrage jetzt nicht eingehen, sondern nur einige Bemerkungen hinzufügen, wie man sich das Verhältniss zwischen

den nachgewiesenen Glacialerscheinungen zu dem Meere, in dem die Conularien und die Eurydesmen lebten, zu denken hat. FRECH spricht in der Lethaea palaeozoica, Dyas II, von Ablagerungen schmelzender Eisberge in der Saltrange, während er für die Peninsula ein Inlandeis annimmt. Ich möchte das dahin einschränken, dass wir in der Saltrange zwar am Rande der grossen centralindischen Eismasse und am Strande eines gegen Norden sich ausdehnenden Meeres stehen, dass aber die Ablagerung des eigentlichen Boulderbed noch als typische Grundmoräne aufzufassen ist. Geringe Oscillationen führten bald zu einem Vordringen des Meeres nach S., bald zu einem Vorstoss des Eises nach N.; auf diese Weise erklären sich auch ungezwungen die Einlagerungen mit der Conularienfauna, welche dem Boulderbed selbst angehören.

In grosser Gleichförmigkeit reicht das Boulderbed vom Dschelam bis zum Indus; es ist ebenso wie unser norddeutscher Geschiebemergel variirt, aber im Ganzen immer dasselbe. Die Struktur der ungeschichteten Lagen ist im Grossen wie im Kleinen durchaus die einer Grundmoräne; das zeigen besonders deutlich auch die Schliffe, die sich aus stark verhärteten Lagen herstellen liessen und die ich später abbilden werde. Die gekritzten Geschiebe, der geschrammte, oft aufgewühlte Untergrund, die Verschleppung grosser Schollen des in nächster Nähe anstehenden Gesteins — alles das deutet auf die einheitliche Wirkung eines mächtigen Inlandeises.

Der Ausgangspunkt dieser Vereisung ist im Süden zu suchen; schon LA TOUCHE und MIDDLEMISS erkannten Gesteine der Arávalis unter den Geschieben der Saltrange wieder, und unsere systematischen Aufsammlungen der Geschiebe haben das völlig bestätigt. Gesteine aus der Gruppe der Siwana-Granite und Malani-Rhyolithe gehören zu den häufigsten.

Das Eis wurde soweit nach N. geschoben, dass es sich in das Meer drängte, in dem die Conularien lebten, eine wesentlich australische Fauna, der aber auch nördliche Beimengungen nicht fehlen. Für den Zusammenhang der Ereignisse ist es beachtenswerth, dass in den höchsten Lagen des Productuskalkes von Warcha *Pleurotomaria nuda*, *Bucania Warthi*, *Pseudomonotis subradialis* und auch die sog. *Sanguinolites* wieder auftauchen; WAAGEN, der selbst auf die Aehnlichkeit der »*Bucania*« *Warthi*[1] mit »*Bucania*« *Kattaensis* hinweist, trennt die Arten, jedoch kann ich einen specifischen Unterschied nicht machen. *Pseudom. subradialis* vergleicht er mit der europäischen *radialis*; dieselbe Form kommt auch bei Warcha in den obersten Lagen des Productuskalkes vor.

Wenn man hier Anfang und Ende palaeontologisch verknüpfen kann, so liegen dazwischen mehrere Verschiebungen der Thierwelt; ich glaube, dass diese Wanderzüge eine grosse Bedeutung für die

[1] Ist keine *Bucania* im engeren Sinne.

permische Zeit haben und dass manche strittige Punkte sich auf diese Weise erklären.

Mit dem Abschmelzen des Eises tauchen die *Eurydesmen* auf, artenarm aber individuenreich. Sie verschwinden und machen einer ärmlichen Fauna Platz, die leider nur in Andeutungen bekannt ist. Ich entdeckte sie in dolomitischen Bänken, welche dem Lavenderclay von Warcha eingelagert sind. Eine systematische Ausbeutung hätte mehr Zeit erfordert, als zur Verfügung stand. Abdrücke und Steinkerne von *Pleurophorus* sp. und *Turbonilla* sp. erinnern an Zechstein, dem das Gestein auch petrographisch gleicht. Kleine *Ostracoden (Bairdia)* gesellen sich in Menge dazu.

Ich will auch nicht unterlassen auf den häufig recht bedeutenden Kupfergehalt gewisser Lagen des Lavenderclay hinzuweisen, der sich in Ausscheidung von Kupferglanz an vielen Stellen, so bei Amb dicht unter dem Unteren Productuskalk, zu erkennen giebt.

Die an Zechstein erinnernde Faunula bedeutet nur eine kurze Episode; mit dem Unteren Productuskalk, dessen tiefste Lagen bei Amb sich petrographisch an den Lavenderclay anschliessen, beginnt die Herrschaft jener Fauna, die bis zur Triaszeit anhält. Schon in diesen tiefen Schichten von Amb liefern *Marginifera*, *Strophalosia*, *Reticularia*, *Hemiptychina*, *Eumetria (Hustedia)*, *Richthofenia*, *Hexagonaria* die herrschenden Formen, genau wie in den viel höheren Lagen von Jabbi. Wichtige Arten wie *Derbyia grandis*, *D. regularis*, *Spiriferina cristata*, *Spirifer fasciger*, *Streptorhynchus pelargonatus*, *Eumetria grandicosta*, *Hemiptychina sublaevis*, *sparsicosta*, *himalayensis*, *Richthofenia lawrenciana* (Waagen), *Marginifera typica* u. A. gehen bis zum oberen Productuskalk hinauf. Es geht nicht wohl an, einen Trennungsstrich zwischen unterem und mittlerem bezw. oberem Productuskalk zu ziehen.

In Kaschmir wies aber Noetling nach, wie die Schichten mit *Gangamopteris* den Productuskalk, der hier vorerst nicht weiter getheilt ist, unterlagern. Das wurde von der grössten Bedeutung für die Präcisirung des Alters des Productuskalkes und für die genauere Gleichstellung der Talchirbeds mit dem Boulderbed der Saltrange.

Eine andere Frage ist die, in wie weit wir berechtigt sind, die in Indien nachgewiesenen permischen Glacialspuren auf einen Herd der Vereisung zu beziehen. Die Antwort kann nur nach gründlichen Detailuntersuchungen gegeben werden, die für das Gebiet der Talchirs noch fehlen.

In der Saltrange liegen weit aus dem Süden her transportirte Blöcke; die Richtung der Schrammen bei Makrach ist SO.—NW. Der von R. D. Oldham beschriebene Geschiebesandstein von Pokaran westlich der Arávalis reiht sich hier ein; der Geschiebetransport soll von Süd nach Nord deuten. Bei Chanda, Central Provinces, streichen die Schrammen NO. bis NNO.; über die Geschiebe ist nichts bekannt. Dagegen giebt Ball von den Geschieben der im Mahanadi-Becken gelagerten Talchirs an, sie seien aus dem Norden resp.

Nordwesten gekommen. Er sagt in der Besprechung des Kohlenfeldes von Bisrampur[1]: »The principal proportion of the boulders are derived not from the underlying rocks, but from granitic gneisses which occur three miles to the north. One rock, a pink porphyritic granite, which is seen in situ north of Jarki seems to have been a prolific source of these boulders«.

Demnach würden wir hier eine der in der Saltrange festgestellten Bewegungsrichtung des Eises grade entgegengesetzte und ein ganz unabhängiges Vereisungscentrum annehmen müssen. Jedoch bedürfen die allgemein gehaltenen Angaben sehr der Controlle, ehe man so wichtige Schlüsse zieht.

Ueber die Buntsandsteinwüste.

Von **A. v. Koenen.**

In No. 1 d. J. dieses Centralblattes hat Herr J. Walther in seiner Mittheilung über den Binnensee in der Wüstenbildung des Buntsandsteins übersehen, dass ausser der *Gervillia Murchisoni*, die übrigens in noch weit grösserer Verbreitung vorkommt, im Buntsandstein auch *Estheria Germari* Beyr. *(E. minuta aut.)* in sehr verschiedenen Gegenden und verschiedenen Horizonten auftritt, sowie auch Fische, wie *Semionotus gibber* v. Seeb., so dass der »Binnensee« dieselbe Ausdehnung gehabt haben dürfte, wie der Buntsandstein selbst, also den Namen Binnensee nicht verdient.

Ausserdem ist zu beachten, dass die Gesteine des Buntsandsteins in der allgemeinen Richtung von Süden nach Norden immer feinkörniger werden, dass die Conglomerate der Vogesen in der Breite des nördlichen Harzrandes durch meist dünnschichtige, vorwiegend schluffige oder thonige Sedimente vertreten werden, so dass sich hieraus ein Schluss ziehen lässt, aus welcher Richtung die gewaltigen Massen von Quarzkrystallen und -Körnern und von Thonen herbeigespült worden sind.

Schliesslich möchte ich darauf hinweisen, dass die Fauna des Buntsandsteins zum Theil recht ähnlich der des Keuper ist, wie sie von Tornquist und Kluth aus der Gegend von Göttingen bis Hameln und Vlotho beschrieben worden ist, während bei Koburg, nördlich von Markoldendorf etc. im Keuper andere, grössere Formen auftreten, welche denen des Muschelkalk mindestens analog sind, und in anderen Gebieten Formen wie *Anoplophora (Anodonta) gipsica.*

Der Gypskeuper ist aber bisher noch nicht als Wüstenbildung gedeutet worden, und den Buntsandstein kann ich nach dem Obigen auch nicht für eine solche halten.

---

[1] Rec. Geol. Surv. India 1873. vol. VI. S. 27—30.

Ueber Astrolith, ein neues Mineral.

Von **Reinh. Reinisch** in Leipzig.

Mit 1 Figur.

Etwa 1 km nordöstlich von Neumark im sächsischen Vogtlande, bei Sign. 386 an der nach Zwickau führenden Strasse, fand 1901 Schuldirektor Baumgärtel aus Zwickau in einem seit der geologischen Aufnahme der betreffenden Sektion (Planitz—Ebersbrunn) neu angelegten Steinbruche Fragmente eines schwarzen, kohlereichen Gesteins im dortigen Diabastuffe, welche grüngelbe, radialstrahlige Kügelchen eines unbekannten Minerals enthielten[1]. Zweck der vorliegenden Arbeit ist es, die Frage nach der Natur dieses Minerals soweit als möglich zu erledigen und einige Bemerkungen über die Einschlüsse aus dem Diabastuffe anzufügen.

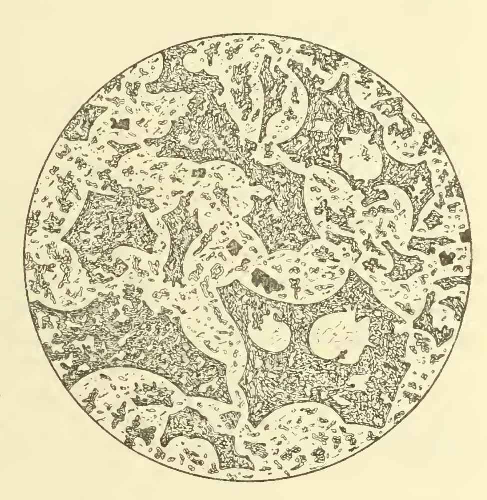
In dem genannten Steinbruche zeigt sich gegenwärtig folgendes Profil: Ueber feinkörnigem, dunkel graugrünem Diabas, welcher die Sohle bildet, lagern Diabastuffe, die bei nahezu nord-südlichem Streichen unter ca. 25° gegen W. einfallen. Es sind ziemlich feste, frisch schmutzig grüngraue, verwittert missfarbig gelbbraune Gesteine, deren unterste Schichten reichlich nuss- bis kopfgrosse, scharfkantige Bruchstücke recht verschiedenartiger Gesteine aus dem durchbrochenen Untergrunde enthalten; bis jetzt fanden sich Quarzporphyr in zwei Arten, Pechsteinporphyr, Melaphyr, Kalksteine, Kieselschiefer, Quarzite, alaunschieferähnliche Brocken und Thonschiefer. Die nächst höheren Bänke enthalten die fremden Fragmente nur noch als kleine Splitter und punktfeine Partikel, deren Natur erst das Mikroskop erkennen lässt. Sie nehmen nach oben rasch an Menge ab und fehlen in den hangendsten Lagen ganz.

Die Tuffe zeigen im Dünnschliffe mehrfach ausgezeichnete Aschenstruktur (s. beistehende Figur) mit denselben säbel-, hammer- oder knochenförmigen oder sonstwie bogig begrenzten Splittern ehemaligen Glases, wie sie u. a. aus Tuffporphyroiden bekannt sind und wie sie Bergt kürzlich von vogtländischen Diabastuffen anderer Fundorte beschrieb (Abhandl. d. naturw. Ges. Isis in Dresden, 1903, Heft 1, S. 26). Es scheint darnach, als ob diese, bisher bei Diabastuffen recht selten beobachtete Erscheinung in den vogtländischen Vorkommnissen grössere Verbreitung besitzt. Die Splitter sind gewöhnlich in eine trübe, bräunlichgraue, fast undurchsichtige Masse, selten in ein äusserst feinkörniges, nahezu wasserhelles Aggregat (Chalcedon?) umgewandelt. Dazwischen liegen mannigfache thonige, chloritische und namentlich serpentin-

---

[1] Als ein neues spricht auch Realschuldirektor Prof. Dr. Jacobi-Reichenbach das Mineral an (Festschr. herausgeg. z. Feier des 25jährigen Bestehens des Erzgebirgsvereins, 1903, S. 62), erwähnt aber weder chemische Zusammensetzung noch Löthrohrverhalten, Härte, spec. Gewicht oder optische Verhältnisse.

artige Zersetzungsprodukte, untermengt mit Krystallen oder Splittern von Diabasaugit und basischem Plagioklas, schwarzen Eisenerzkörnchen, die zum grössten Theile sicher dem Titaneisen angehören, und spärlichen grösseren Apatitbruchstücken. Körnelige Titanitaggregate reichern sich schwarmweise an; grössere Krystalle oder Körner oder blitzende Stäubchen von Pyrit sind allenthalben verbreitet, Nädelchen einer blassgrünen, strahlsteinartigen, secundären Hornblende und Büschel von Epidotsäulchen nur gelegentlich zu finden. Fremden Ursprungs sind zahlreiche Quarzkörnchen, die nur selten durch dihexaëdrische Glaseinschlüsse oder eingehüllte Grundmassepartien ihre Herkunft aus Quarzporphyren verrathen, dagegen meist mit zahllosen winzigen Flüssigkeitseinschlüssen nach Art der Quarze in Graniten, krystallinen Schiefern, Grauwacken, Sandsteinen und dergleichen ausgestattet sind. Fremden Ursprungs sind ferner saure Plagioklase, Orthoklas- und seltene Mikroklinfragmente, welch letzteres Mineral in keinem der grösseren, eingeschlossenen Gesteinsbruchstücke getroffen wurde, ferner frische und chloritisirte Biotitschuppen, spärliche Muscovitblättchen, vereinzelte Zirkone und ganz seltene Turmaline. Winzige Splitter kohlereicher, schwarzer Schiefer bewirken durch lagenweise Anhäufung die dunkle Bänderung mancher Tuffe; Grundmassepartikel von Quarzporphyr zeigen bald dieselbe Mikropegmatit-, bald Mikrogranitstruktur wie in den grösseren, eingeschlossenen Porphyrbrocken, Splitter von dichtem Kalkstein, z. Th. die gleichen Fossilreste, welche sich in den faustgrossen Kalksteinknollen des Tuffes finden, und auch Fragmentchen der gleichfalls makroskopisch zu beobachtenden Quarzite fehlen nicht. Dazu ist der ganze Tuff in verschiedenem Maasse von Calcit durchtränkt, gewöhnlich dort am reichlichsten, wo sich die schwarzen Schiefersplitter und mit ihnen Quarzkörnchen in bestimmten Lagen angehäuft haben.



Unter den Einschlüssen im Diabastuff beanspruchen diejenigen das grösste Interesse, welche die grüngelben Kügelchen des neuen Minerals enthalten; es sind hauptsächlich Kieselschiefer, in geringerer Anzahl anthrakonitische, körnige Kalksteine, selten kalkreiche Alaunschiefer.

Die sammetschwarzen Kieselschiefer zeigen wie gewöhnlich keine oder fast keine Andeutung von Schieferung, den unebenen, bisweilen etwas muscheligen Bruch und die bekannte grosse Härte. Die sonst üblichen weissen Quarzadern fehlen makroskopisch so gut wie ganz. Zahlreiche winzige, glänzende Partikel auf den matten Bruchflächen sind eingestreute Calcitkörnchen; sie verschwinden unter Entwickelung von CO_2 beim Betupfen mit HCl. — Im Dünnschliffe bieten diese Gesteine das gewöhnliche Bild der Kieselschiefer: Eine sehr feinkörnige, meist nur schwach, stellenweise auch anscheinend gar nicht polarisirende Hauptmasse, voll von Kohlestaub, Kohleschmitzchen und -körnchen, die sich manchmal zu kleinen Ringen gruppiren. Dazu kommen in manchen Schliffen jene auch sonst aus Kieselschiefern bekannten rundlichen, kohlefreien, feinkörnigen Chalcedonpartien, die im Innern zuweilen einige grössere Quarzkörnchen, selten Calcitpartikel führen und in bestimmten Lagen gehäuft auftreten. Andere Schliffe enthalten noch — abweichend von den gewöhnlichen Kieselschiefern — rhombenförmige oder mehr rechteckige Schnitte von Calcit, die sich aus dem ungedeckten Präparate leicht mit verdünnter HCl unter CO_2-Entwickelung herauslösen lassen. Sie sind in derselben Weise wie ihre Umgebung von Kohle durchstäubt, so dass man vielfach ihre Gegenwart erst im polarisirten Lichte bemerkt; nur wenn sie einen helleren, schmalen Saum tragen, heben sie sich ohne weiteres aus dem Gesteinsgewebe heraus. Spältchen sind von Kieselmineralien, seltener von Calcit, ganz vereinzelt von Pyrit oder von Magnetkies erfüllt, letztere beiden Mineralien, besonders Magnetkies, ausserdem als feine Partikel durch das ganze Gestein verstreut, so dass das Pulver beim Uebergiessen mit concentrirter HCl sehr merkbar H_2S entwickelt. Die chemische Zusammensetzung des Gesteins verweist abgesehen von dem abnormen Kalkgehalte) gleichfalls auf Kieselschiefer; zwei verschiedene Proben ergaben:

SiO_2	81,38 . .	85,13
$Al_2O_3 + Fe_2O_3$	2,94 . .	3,10
$CaCO_3$ . . .	12,26 . .	9,23

Anderes wurde nicht bestimmt. Berechnet man SiO_2 auf kalkfreies Gestein, so erhält man im ersten Falle 92,75 im zweiten 93,79 %.

Ein zweites, die grüngelben Mineralkügelchen führendes Gestein, schwarz und wellig-schieferig, besteht aus Quarzkörnchen und -splittern in einem kohle- und kieselreichen Cement und enthält reichlich Calcitfetzen sowie Magnetkies (seltener Pyrit) in unregelmässigen Partien und als Spaltausfüllung. Das Gestein ist wohl ein kalkreicher Alaunschiefer; in ihm wurden 58,84 SiO_2, 11,41 $Al_2O_3 + Fe_2O_3$ und 25,87 $CaCO_3$ bestimmt.

Die anthrakonitischen, körnigen Kalksteine zeigen im Handstücke ein kokkolithähnliches Gefüge; 2—3 mm grosse, schwarze Körner sind durch ein Netzwerk feiner, weisser Calcitäderchen geschieden, die sich im Schliffe kreuz und quer hinziehen. In den so entstehen-

den Maschen liegen offenbare Bruchstücke eines körnigen Kalksteins, dessen ziemlich grosse Calcitindividuen, oft mit gebogenen Zwillingslamellen ausgestattet, dicht von Kohlestaub erfüllt sind, auch wohl vereinzelt Magnetkies und Pyrit enthalten. Manchen Stücken sind ausserdem spärliche Quarzkörnchen beigemengt, andere zeigen rundliche, wasserhelle, von feinkörnigen Kieselmineralien, seltener von Calcit oder von beiden ausgefüllte Partieen, ähnlich denen mancher Kieselschiefer. — In zwei verschiedenen Stücken wurde bestimmt:

$CaCO_3$ . .	89,09 . .	81,19
$MgCO_3$ . .	1,06 . .	0,85
SiO_2 . . .	5,97 . .	12,20
Fe_2O_3 . .	1,20 . .	2,75

In allen drei, mineralogisch und chemisch so weit verschiedenen Gesteinen, besonders reichlich, gross und schön im Kieselschiefer, wurden bisher die grüngelben Kügelchen des neuen Minerals gefunden, vollständig darin eingebettet, nicht Kluftflächen aufsitzend wie z. B. Wavellit, welchem sie auf den ersten Blick ähneln. Sie halten gewöhnlich 4—6 mm im Durchmesser, bisweilen weniger (im Kalkstein 2 mm), kaum je mehr, liegen bald einzeln, bald zu zwei oder mehr dicht beisammen und sich dann gegenseitig abflachend, selten reihenweise. Alle sind radialstrahlig gebaut, die etwas breitstengeligen Strahlen zeisiggelb mit deutlichem Stich ins Grüne wie manche Wavellite oder Epidot. Krystallformen fehlen. Das Mineral ist gut spaltbar nach einer Richtung, hat auf den Spaltflächen Glas- bis Perlmutterglanz und wird in Splittern durchscheinend. Der Strich ist grauweiss, die Härte 3,5. Das spec. Gewicht wurde in Thoulet'scher Lösung an den reinsten Splittern zu 2,78 im Mittel bestimmt, dürfte aber wegen eingeschlossener, nicht entfernbarer Verunreinigungen (besonders Calcit) in Wirklichkeit ein wenig höher sein. Vor dem Löthrohre schmilzt es etwas schwerer als Almandin ruhig zu grauem Email; in den Perlen giebt es die Eisenfarben. HCl und H_2SO_4 greifen es nicht merklich an.

Unter dem Mikroskope zerfallen die einzelnen Strahlen in grössere und kleinere Blättchen, die oft untereinander und der Strahlrichtung annähernd parallel liegen. Sie liefern wesentlich zweierlei Durchschnitte: Die einen, stets unregelmässig begrenzten, sind zeisiggelb wie Epidot, sehr schwach bis kaum merklich pleochroitisch, frei von Spaltrissen, zeigen gewöhnlich die niedrigen, verwaschen weisslichgrauen Polarisationsfarben, wie man sie an basischen Schnitten heller Glimmmer z. B. in Muscovitschiefern beobachtet, und geben senkrechten Austritt einer spitzen, negativen Bisectrix. $2E =$ ca. 48^0, die Dispersion ganz schwach $\rho > \nu$. — Andere, im günstigsten Falle lang rechteckige Schnitte mit feinen, in der Längsrichtung verlaufenden Spaltrissen sind pleochroitisch: Zeisiggelb wie die vorigen parallel den Spaltrissen, blassgelb bis fast farblos senkrecht dazu. In die Längsrichtung (parallel den Spaltrissen) fällt

immer die Axe der kleineren Elasticität. Die Auslöschung ist stets gerade, die Lichtbrechung merklich höher als die des Kanadabalsams. Die Differenz der Brechungsexponenten wurde mit dem BABINET'schen Kompensator an einigen, aus dem halbfertigen Schliffe herausgebrochenen Blättchen zu 0,020—0,022 bestimmt; daher die Polarisationsfarben um Roth I. Ordnung bei üblicher Schliffdicke.

Das Mineral ist demnach sehr wahrscheinlich rhombisch, wenngleich bei der Aehnlichkeit seiner optischen Verhältnisse mit denen mancher Glimmer der monokline Charakter nicht unbedingt ausgeschlossen ist. Betrachtet man die spaltrissfreien, kaum merklich pleochroitischen Schnitte mit dem Austritt der spitzen Bisectrix als basische, dann werden in beiden Fällen die spaltrissführenden, pleochroitischen zu Verticalschnitten, die Absorption $\mathfrak{a} < \mathfrak{b} = \mathfrak{c}$.

Fast sämmtliche Durchschnitte zeigen unter dem Mikroskope starke Verunreinigung; sie sitzen namentlich voll von winzigen Calcitpartikeln, im Kalkstein und Alaunschiefer ausserdem noch von radial gestellten Kohlestaubstriemen. Dazu kommt, dass sich in allen Fällen zwischen den divergirenden Strahlen des Minerals schmale Keile der umgebenden Gesteinsmasse mehr oder weniger tief hineinziehen, und dass sich manchmal rund um die Kügelchen eine Haut von feinkörnigem Calcit oder von Kohle, seltener von Magnetkies in wechselnder Dicke und mit gelegentlichen Unterbrechungen herumzieht. Sie bleibt beim Zerstossen des Gesteins mit Vorliebe gerade an den Mineralsplittern, nicht an den Gesteinspartikeln haften.

Diese Thatsachen sind für die Analyse des Minerals recht ungünstig. Der Kalkgehalt stört zwar nicht weiter; ein Versuch ergab, dass mit verdünnter HCl behandeltes feinstes Mineralpulver nur noch Spuren von CaO enthält, das eigentliche Mineral also kalkfrei ist. Dagegen lassen sich die durch hineinragende Gesteinskeile und durch eingestreuten Kohlestaub bewirkten Verunreinigungen nur durch die Differenz der spec. Gewichte einigermassen, aber nicht völlig eliminiren (Kieselschiefer = 2,64 im Mittel, das Mineral = 2,78). Zur Gewinnung des Analysenmaterials wurde Kieselschiefer gewählt, welcher die Kügelchen verhältnissmässig am reinsten enthält, dem auf passende Korngrösse gebrachten Gesteinspulver aus den mineralreichsten Stücken durch verdünnte HCl die Hauptmenge des Calcits entzogen und dann das Pulver mittels THOULET'scher Lösung getrennt. Das zwischen 2,805 und 2,712 gefallene Produkt erwies sich als das reinste und wurde zur Analyse verwendet, nachdem noch einige Partikel desselben entfernt worden waren, die an den Schneiden des Elektromagneten hängen blieben.

Die qualitative Prüfung ergab SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3, FeO, CaO, K_2O, Na_2O, H_2O und Spuren von MnO und MgO; ganz fehlen TiO_2 P_2O_5 und F.

Bei der quantitativen Analyse wurden die unter I stehenden Zahlen erhalten, mit Ausnahme von CO_2 und H_2O sämmtlich Mittel aus zwei recht befriedigend harmonirenden Bestimmungen. H_2O

entweicht erst über 200°, aber schon bei leichtem Glühen vollständig; es wurde direkt bestimmt. Die Menge der CO_2 betrug nur sehr unbedeutend mehr, als das ermittelte CaO zur Bildung von $CaCO_3$ bedurfte. Da der Ueberschuss — vermutlich von Verunreinigungen durch Kohle herrührend — die weitere Berechnung in keiner Weise beeinflusste, wurde er unbeachtet gelassen.

	I	II	III	IV
SiO_2	50,44	52,14	50,66	50,66
Al_2O_3	7,88	8,15	8,38	8,58
Fe_2O_3	12,62	13,05	13,59	13,43
FeO	11,62	12,01	12,32	12,08
K_2O	5,03	5,20	5,34	5,28
Na_2O	6,40	6,62	6,79	6,94
H_2O	2,74	2,83	2,92	3,03
$CaCO_3$	3,88	—	—	—
	100,61	100,00	100,00	100,00

II giebt die Analyse kalkfrei auf 100 umgerechnet. Diese Zahlen führen wohl auf die Formel

$$(Al_2Fe_2)Fe(NaK)_2(SiO_3)_5 . H_2O,$$

welche die unter IV aufgeführten Werthe erfordert, wenn $Al_2 : Fe_2 = 1:1$ und $Na:K = 2:1$. Dass dabei SiO_2 um 1,48 % höher gefunden wurde, als die Formel verlangt, ist wohl auf geringe Beimengungen von Kieselschiefer zurückzuführen. Wollte man dieses Zuviel ausschalten und die Analyse dann auf 100 umrechnen, so würden sich die Werthe unter III ergeben; doch soll auf diese Zahlenreihe keinerlei Gewicht gelegt werden, weil ja durch die Gleichsetzung von 50,66 % SiO_2 von Anfang an die Hälfte aller Procente ausser Wettbewerb gebracht wird. — Das Mineral ist nach alledem ein neues und zwar ein Metasilicat, da sich obige Formel von 5 Mol. der Metakieselsäure H_2SiO_3 ableitet[1]; es soll Astrolith heissen (der Steinbruchbesitzer bezeichnete es als »Sternle«).

Ausser den S. 109 genannten drei Gesteinen, die auch frei von Astrolithkügelchen vorkommen, finden sich in den Diabastuffen desselben Steinbruchs noch folgende Einschlüsse:

Thonschiefer von ganz derselben makro- und mikroskopischen Beschaffenheit, wie sie die unterdevonischen Thonschiefer der Nachbarschaft aufweisen; zum Vergleich dienten Stücke, welche bei einem Brunnenbau an der Abzweigung der Zwickauer Strasse (bei Sign. 358,3) gefördert wurden.

Dichte Kalksteine in grauen, nuss- bis faustgrossen Brocken, die kleineren bisweilen mit dünner Pyrit-, seltener Magnetkieshülle. Die Stücke sind bald frei von organischen Resten, bald erfüllt von

---

[1] In dieser Hinsicht — aber auch nur in dieser — steht das Mineral Traube's Laubanit, $Al_2Ca_2(SiO_3)_5 . 6H_2O$ nahe, ist aber schon wegen seines Fe-Gehaltes und seiner Unangreifbarkeit durch Säuren kein Zeolith wie dieser (N. Jahrb. f. Min. 1887, II. 64).

Formen, deren Durchschnitte im Schliffe mit grosser Wahrscheinlichkeit auf Tentaculiten verweisen.

Graue Quarzite (oder quarzitische Sandsteine), fettglänzend, mit sehr geringem Kieselcement und ganz vereinzelten Muscovitschüppchen, Zirkon- und Turmalinsäulchen, Plagioklas-, Mikroklin- und Calcitpartikeln sowie Titaneisenkörnchen mit Leukoxenrinde. — Hierher gehört auch ein merkwürdiges, fettglänzendes, dunkles Gestein in zwei apfelgrossen Stücken, welches zur Hauptsache aus sehr kleinen, verzahnten Quarzkörnchen und schwarzen, unregelmässigen, zerschlitzten und reichlich von Quarz durchbrochenen Partien besteht, die nur an den dünnsten Stellen olivenbraun durchscheinen und dann stark pleochroitisch sind. Man würde das schwarze Mineral für Titaneisen halten, wenn es sich nicht in heisser H Cl leicht unter Gelatiniren aus dem Gesteinspulver löste. Aus der saueren Lösung fällt Oxalsäure eine relativ geringe Menge Oxalate von Cermetallen, welche beim Glühen charakteristisch rothbraun werden. Diese Merkmale verweisen wohl auf einen Orthit, und das Gestein wäre dann ein Orthitquarzit; eine ausführliche Analyse an reichlicherem Material wird hierüber Aufschluss bringen. Accessorisch enthält das Gestein noch Nadelbüschel einer strahlsteinartigen Hornblende, Granat in winzigen, gelblichen Rhombendodekaëdern, etwas Calcit und Magnetkies.

Graue Quarzporphyre in zwei Arten, mit bis 3 cm langen Feldspatheinsprenglingen neben 2—3 mm dicken Quarzen, beide Gesteine glimmerarm, mit vollkrystalliner Grundmasse, die bei dem einen xenomorph-körnig, bei dem andern ausgezeichnet mikropegmatitisch struirt ist.

Pechsteinporphyr, grünlich schwarz, reich an Einsprenglingen von Quarz, Orthoklas, Plagioklas (Oligoklas) und Biotit, alle, mit Ausnahme des Glimmers, stark zersprengt. Der Quarz ist abweichend von der sonst üblichen Weise viel weniger corrodirt als der trübe Orthoklas, in welchen schmale Grundmassezungen tief hineingreifen. Accessorisch finden sich Apatit, Zirkon, Titaneisen und wenige kurze Säulchen olivengrüner Hornblende. Die ehemalige Glasgrundmasse ist vollständig umgewandelt in ein grünes, schwach pleochroitisches Chloritmineral mit charakteristisch blaugrauen Polarisationsfarben und pleochroitischen Höfen um Zirkone. Die Fasern erscheinen in der Längsrichtung (Axe der kleineren Elasticität) grün, die Höfe dunkel; senkrecht dazu sind sie hellgelbgrün, die Höfe hell. Der striemige Bau, welcher besonders unter gekreuzten Nicols deutlich wird, folgt den alten fluidalen Bahnen. H Cl löst den chloritischen Bestandtheil leicht unter Kieselsäureabscheidung aus dem Gestein; die Lösung enthält hauptsächlich Al, Fe und Mg. In dieser Grundmasse liegen ausser körneligen Titanitaggregaten, spärlichen Carbonatpartien und farblosen, sehr schwach polarisirenden, bisweilen dicht mit bräunlichen Körnchen besetzten Mikrolithen unbekannter Natur, vereinzelt etwas grössere, farblose Säulchen, die sich durch ihre Maximalauslöschungsschiefe

von ca. 18° und mehr noch durch gelegentliche Querschnitte als Hornblende erweisen. — Die immerhin seltsame Umsetzung der Glasbasis eines so aciden Gesteins in Chlorit weicht total von der anderorts beobachteten Devitrificirung des Pechsteinglases (Meissen u. a. O.) ab.

Melaphyrmandelstein. Die ungewöhnlich helle graugrüne Farbe der zahlreichen Bruchstücke rührt hauptsächlich von reichlich vorhandenem, bis auf verschwindende Reste in Leukoxen umgewandeltem Titaneisen her. Die basisfreie Grundmasse enthält ausserdem Plagioklasleistchen, Augit, secundäre Carbonatflocken und wenig Pyrit. An Einsprenglingen finden sich neben Plagioklas und Augit bis 4 mm grosse Olivinkrystalle, die ohne Eisenabscheidung vollständig in Serpentin und etwas Carbonat zersetzt sind. Zahlreiche kleine Mandelräume (2—3 mm Durchmesser) werden von Chlorit oder Calcit oder von beiden erfüllt, wobei der Calcit bisweilen einen blitzenden Staub winziger Pyritkryställchen einschliesst.

Einige der genannten Gesteine sind in der näheren und weiteren Umgebung anstehend nicht bekannt, so besonders die grauen Quarzporphyre (diejenigen des benachbarten Zwickauer Rothliegenden sind sämmtlich röthlichbraun) und das merkwürdige, vorläufig als Orthitquarzit angesprochene Gestein; auch für den Mikroklin fehlt das Ursprungsgestein, denn die S. 114 beschriebenen Quarzite kommen hierbei sicherlich nicht in Betracht. Ausserdem aber sind die Porphyr-, Pechstein- und Melaphyrfragmente in den devonischen Diabastuffen noch dadurch von Interesse, dass sie auf das Vorhandensein vorcarbonischer Quarzporphyre, Pechsteine und Melaphyre im Vogtlande hinweisen, die anstehend noch nicht gefunden wurden. Vorausgesetzt ist dabei, dass es sich wirklich um Tuffe devonischen Alters handelt und nicht um eine (nach der Beschaffenheit des Gesteins und des Aufschlusses wenig wahrscheinliche) Einklemmung jüngerer Ablagerungen längs einer der im Vogtlande so häufigen Spalten, wodurch diese Schichten der Abtragung entgangen wären und nun mitten in devonischem Terrain lägen [1].

Ueber die Entstehung der Astrolithkügelchen lassen sich nicht einmal Vermuthungen äussern, solange nichts über die Umstände bekannt ist, unter welchen die drei so verschiedenartigen Gesteine an ihrer ursprünglichen Lagerstätte auftreten. Sicherlich sind die Kügelchen gleichzeitig mit den sie umschliessenden Gesteinen entstanden, wie aus der Durchdringung beider Massen hervorgeht. Auch finden sich mitunter an der Grenze der Fragmente gegen den Tuff halbe, durchgebrochene Kügelchen; damit ist eine Entstehung dieser Gebilde nach der Einbettung ihrer Träger in den Tuff ausgeschlossen. Besonders bemerkt sei noch, dass sich an den Gesteinsbruchstücken — abgesehen von der Zertrümmerung der Anthrakonite — keinerlei Erscheinungen irgend welcher Metamorphose vorfinden.

[1] Die geologische Karte (Sekt. Planitz-Ebersbrunn) giebt das unbedeutende Tuffvorkommen begreiflicherweise nicht an, sondern nur die hier herrschenden unterdevonischen Diabase.

Cölestin im Wellenkalk der Naumburger Gegend.

Von **L. Henkel,** Schulpforte.

In dem Steinbruch der Cementfabrik bei Kösen fand sich in einer Kluft eine Ausfüllungsmasse, die theilweise aus Kalkspath, zum grösseren Theile aber aus Cölestin (einigen Kilogramm) bestand. Der Cölestin ist späthig, theils farblos, theils weiss oder himmelblau. Auch röthliche Stücke kommen vor. Dem faserigen Cölestin von Jena und Dornburg ist der unserige also sehr unähnlich. Auch liegt der Fundplatz nicht in den »Cölestinschichten« E. E. SCHMID's (= Trigonienbänke HR. CREDNER, Myophoriaschichten R. WAGNER), sondern oberhalb der gelben Grenzschicht im eigentlichen Wellenkalk, der bisher in Thüringen Cölestin nur in kleinen Spuren (meist als Versteinerungsmittel von Muscheln) geliefert hat.

Richtungsverschiedenheiten bezüglich der Löslichkeit von Gypsspaltblättchen.

Von **F. Rinne** in Hannover.

Mit 3 Figuren.

Hannover, Mineralog.-geologisches Institut
der Technischen Hochschule.

Wie L. A. COROMILAS[1] bereits im Jahre 1877 vermerkte, zeigt Gyps eine Grundeigenart der Krystalle, nämlich den gesetzmässigen Wechsel der Löslichkeit bezw. chemischen Angreifbarkeit mit der Richtung in sehr deutlicher Art. Der Genannte setzte sechseckige, klinopinakoidale Spaltplatten, die von $\infty P \bar{\infty}$ (100), $-P \bar{\infty}$ (101) und $P \bar{\infty}$ ($\bar{1}01$) begrenzt waren, der Einwirkung von angesäuertem Wasser aus und fand, dass solche Blättchen in den drei Richtungen senkrecht auf die Begrenzungsflächen im Lösungsmittel ungleich stark schwinden. Eine sehr geringe Lösung vollzieht sich nach COROMILAS normal zu $-P \bar{\infty}$ (101), die stärkste senkrecht dazu.

Ich habe gleichfalls, anfangs ohne die COROMILAS'schen Untersuchungen zu kennen, Lösungsversuche an Gypsspaltblättchen anderer Form gemacht. Dabei kam ich zu eigenartigen und zu vollständigeren Ergebnissen als sie COROMILAS bei der Anordnung seiner Versuche erzielen konnte, sodass, insbesondere auch in Ansehung der leichten Demonstrationsfähigkeit und der Lehrhaftigkeit der Erscheinung, ein kurzer Bericht angebracht erscheint.

Stellt man sich aus einem etwa $^1/_4$—$^1/_2$ mm dicken Gypsspalt-

---

[1] L. A. COROMILAS: Ueber die Elasticitätsverhältnisse im Gyps und Glimmer. Inaug.-Dissert. Tübingen 1877.

blättchen nach $\infty P \breve{\infty}$ (010) eine kreisrunde Scheibe, vielleicht von 5 cm Durchmesser, her, was leicht durch sich allmählich vertiefendes Einschreiben eines Kreises mit einer Zirkelspitze geschehen kann, und legt nun diese Gypsplatte in schwach mit Salzsäure versetztes Wasser, so löst sie sich natürlich sowohl von ihren ebenen Flächen als auch von ihrer rundumlaufenden schmalen Randfläche her. Das Ergebniss beider Lösungsvorgänge drückt sich in der Gestaltsveränderung aus, welche die kreisförmige Platte erfährt. Die Lösung von den ebenen Flächen aus wirkt zunächst nur dickenvermindernd, wenn auch nicht gleichmässig über das Blättchen hinweg, da sich Aetzfiguren herausbilden. Umformend auf die ursprüngliche Kreisgestalt wirkt vor allem die Lösung, die vom Rande der Platten ins Innere voranschreitet. Die neu sich bildende Umrandungslinie lässt das nach verschiedenen Richtungen verschieden schnelle Auflösen des Gypses erkennen.

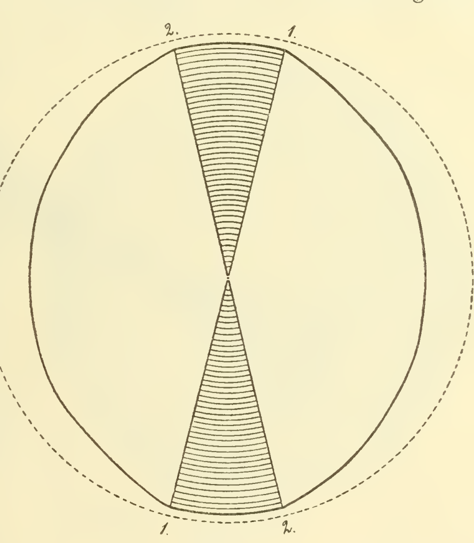


Fig. I.

Lagern die Spaltblättchen einige Stunden im Lösungsmittel, so bemerkt man sehr deutlich das Verschwinden ihrer Kreisform; es entsteht eine beim ersten Anblick elliptisch erscheinende Umrandung (vergl. Fig. I, in welcher die ursprüngliche Gestalt des Blättchens durch Strichelung angegeben ist). Beim genauern Betrachten und beim Ausmessen solcher leicht herzustellenden Präparate gewahrt man, dass die Verhältnisse ein wenig verwickelter sind als es beim ersten kurzen Anblick erscheint. Regelmässig setzt sich nämlich die nunmehrige Umrandung der früher kreisförmigen Platte zusammen aus zwei gegenüberliegenden kurzen Kreisbogen und zwei ungefähr elliptischen Linienzügen, wie es Fig. I schematisch angiebt. Die Kreisbögen entsprechen einem Winkel von etwa 28°. Beim Vergleich der jetzigen mit den früheren Maassen erkennt man, dass der Plattendurchmesser innerhalb des (in der Fig. I schraffirten) Blättchenfeldes, das zu den Kreisbogen gehört, nur sehr wenig kleiner ist als der des früheren Kreises, ja zuweilen war kaum ein merklicher Unterschied gegen früher vorhanden. Hingegen erweisen

sich die Durchmesser ausserhalb des zu den Kreisbögen gehörigen Bezirkes mehr und mehr gegen früher verkleinert.

So tritt also die merkwürdige Thatsache hervor, dass klinopinakoidale Gypsplatten in radialer Richtung innerhalb eines oben erwähnten 28⁰ umfassenden Bezirkes, soweit die Beobachtung reicht, gleichmässig und zwar schwer löslich sind, während in den davon mehr und mehr abweichenden Richtungen die Löslichkeit allmählich bis zu

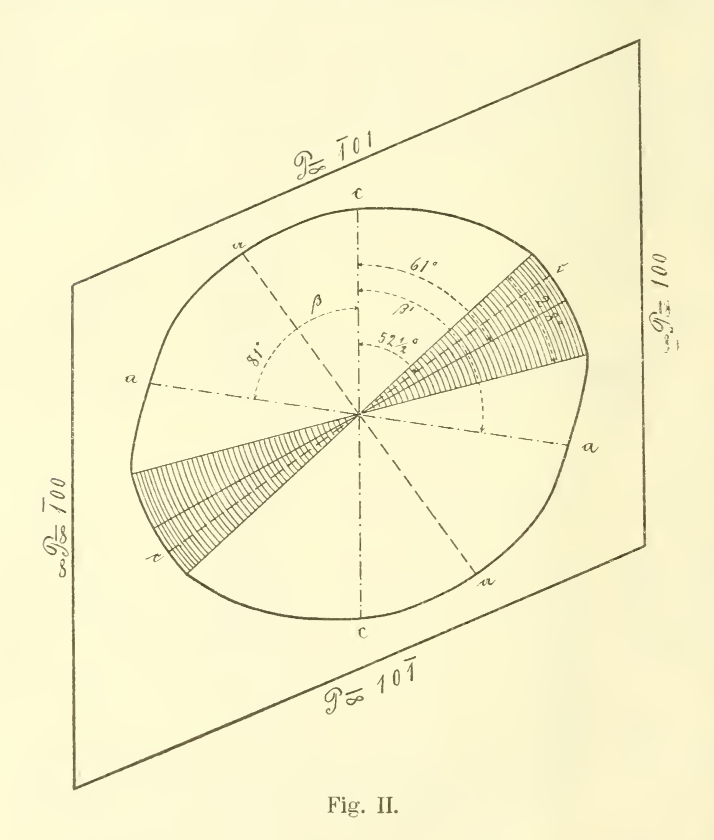


Fig. II.

einem beträchtlichen Maasse anwächst. Am grössten ist sie in einer Richtung, welche auf der Mittellinie des 28⁰-Feldes senkrecht steht.

Natürlich ist die krystallographische Orientirung der in Fig. I gekennzeichneten Lösungsform eine gesetzmässige. Fig. II giebt die Lage an: die lange Axe der Lösungspräparate liegt im stumpfen Winkel β' und macht mit der krystallographischen Axe c etwa 61⁰; der 28⁰ umfassende Bezirk geringfügiger radialer Löslichkeit bedeckt somit auf ∞P$\breve{\infty}$ (010) das Feld im stumpfen Winkel β' zwischen den Richtungen 47⁰ und 75⁰ zu Axe c.

Die Orientirung der Lösungspräparate geschieht bequem mit Hülfe der optischen Elemente des Gypses, die in Fig. II gleichfalls eingetragen sind ($\mathfrak{c}$ Richtung kleinster, $\mathfrak{a}$ Richtung grösster optischer Elasticität), oder auch unter Berücksichtigung der charakteristischen Spaltbarkeiten nach $\infty P\bar{\infty}$ (100) und $P\bar{\infty}$ ($\bar{1}01$), welche in Fig. II die Plattenumgrenzung abgeben.

Die von Coromilas erwähnte eine Richtung schwerer Löslichkeit senkrecht $-P\bar{\infty}$ (101) fiel bei meinen Versuchen nicht in das Feld geringster Auflösung. Ein Loth auf $-P\bar{\infty}$ (101) liegt zwar im stumpfen β'-Winkel, macht jedoch mit Axe c einen Winkel von nur $37^{0}\ 35'$, während der Bezirk minimaler radialer Löslichkeit bei meinen Präparaten, wie erwähnt, erst von der Richtung 47^{0} zu Axe c beginnt. Immerhin nähert sich die Coromilas'sche Richtung ersichtlich bereits stark dem Felde schwerer Auflösung.



Fig. III.

Die schiefe Lage der Lösungsfigur zu den Begrenzungselementen in Fig. II entspricht dem monoklinen System des Gypses, der Verlauf ihrer Umrandung steht mit der Annahme der Holoedrie im Einklang[1]. Man bemerkt nämlich an den Präparaten, insbesondere an den weitgehender Lösung unterzogenen, deutlich Antimetrie: die Lösungscurven, die sich an die kreisförmigen Abschnitte anschliessen, verlaufen nicht in beiderseits gleichmässiger Krümmung, vielmehr geht in der oberen Hälfte der Fig. I die kreisförmige Umrandung bei 1 in eine zunächst fast gradlinige über, während bei 2 sich eine gebogene Umgrenzung anlegt. Entsprechende Verhältnisse finden sich im unteren Theil der Fig. I. Eine Symmetrie zwischen links und rechts existirt also in Fig. I nicht und entsprechend auch nicht in Fig. II und Fig. III, welch letztere die Autotypie-Wiedergabe einer Photographie darstellt.

Zur Orientirung der antimetrischen Umgrenzung ist zu erwähnen, dass das annähernd gradlinige Umrandungsstück über dem spitzen β-Winkel liegt bei starker Annäherung an $\infty P\bar{\infty}$ (100). (Fig. II.) Der einerseits zunächst fast grade, anderseits mehr gebogene Verlauf der seitlichen Umgrenzungen bringt es mit sich, dass die

[1] Natürlich wäre eine solche Form auch bei hemimorpher Hemiedrie möglich.

Wendepunkte bei 1 kräftiger ausgeprägt sind als die bei 2, die im Uebrigen aber auch deutlich wahrgenommen werden.

Die Abbildung Fig. 111 zeigt weiterhin die hübsche Lösungssculptur, welche auf der Fläche von $\infty P \breve{\infty}$ (010) durch die Herausbildung zahlreicher Aetzfiguren entsteht, fernerhin die bekannte Erscheinung, dass ein in ein Gypsblättchen gebohrtes rundes Loch sich beim Lösen der Platte in eine regelmässig eckige Aetzfigur mit Umrandungen parallel $\infty P \bar{\infty}$ (100) und $-P \bar{\infty}$ (101) verwandelt.

Zusammenfassend lässt sich nach meinen Versuchen sagen: Klinopinakoidale Gypsplatten sind in radialer Richtung gleichmässig und zwar recht schwerlöslich innerhalb eines im stumpfen Winkel der Axen a und c gelegenen Bezirkes, der von den Neigungslinien von 47° bis 75° zu Axe c begrenzt wird. An dies Feld auffallend schwerer Löslichkeit schliessen sich seitlich, deutlich abgegrenzt, Felder leichterer und mit der Richtung wechselnder Auflösbarkeit an, deren Linie maximaler Löslichkeit senkrecht auf der (61° zu Axe c geneigten) Mittellinie des Feldes schwerer Auflösung steht.

Man hebt die erwähnten Präparate wohl am besten aufgeklebt auf einer Glasplatte oder zwischen zwei Glasplatten für die Demonstration auf, zu der sie sich bei ihren bedeutenden Dimensionen unmittelbar, ohne Vergrösserung, eignen.

Versammlungen und Sitzungsberichte.

Französische geologische Gesellschaft. Sitzung vom 18. Januar 1904.

J. Bergeron sprach über die Anordnung der mesozoischen Schichten im Hochthale von Jalomita (Rumänien). Die Klippenkalke werden als Reste einer Ueberschiebungsdecke aufgefasst, deren Entstehung in das Ende des Miocäns fällt. Das Helvétien, in welchem die Malmklippen stecken, ist über das Sarmatien geschoben. Da die Deckschollen in den Karpathen allseitig gegen die Peripherie überliegen, ist die Ueberschiebung aus der Depression gegen die Ränder erfolgt.

M. Boule: Ueber die Höhlen der Baoussé-Roussé bei Mentone. Die auf Anregung des Fürsten von Monaco erfolgten systematischen Ausgrabungen in dem berühmten Gebiet haben zu interessanten Ergebnissen geführt. In der sog. Höhle du Prince sind die Ausfüllungsmassen über 20 m mächtig. Zu unterst liegt ein marines Strandgebilde mit *Strombus mediterraneus*, das sich auch draussen längs der Uferfelsen in derselben Höhe, ca. 7 m über dem Meere, verfolgen lässt. Darüber folgt eine Schicht mit *Elephas antiquus*, *Hippopotamus* und *Rhinoceros Merckii*, noch höher Lagen mit *Rhinoc. tichorhinus*, Murmelthier, Rennthier etc. Auf eine noch ältere Zeit, als diese Ausfüllungen deuten Meeresmarken in ca. 28 m Höhe, über denen der Felsen von *Lithodomus* zernagt ist. Von diesem höchsten Wasserstande sank das Meer auf die 7 m-Curve und noch tiefer, da im Meer in geringer Tiefe nochmals eine überfluthete Terrasse nachgewiesen ist. Damals muss das Land weiter ausgedehnt gewesen sein, geeignet für die Wanderungen der grossen Diluvialthiere.

Die Strandbildungen in 7 m sind von Dépéret und Caziot auch an anderen Stellen der Küste festgestellt und für jungquartär gehalten, während sie nach dem Profil der Höhle du Prince ins Altquartär rücken. In den benachbarten Höhlen, besonders in der sog. Grotte des enfants, sind Menschenreste gefunden. Ein Skelett wurde aus einer Schicht geholt, in der *Ursus spelaeus*, *Hyaena spelaea*, *Felis spelaea* sich fanden, über Schichten mit *Rhinoceros Merckii*.

Dieses Skelett, von australoïden Charakteren (? K.) gehört also in das sichere Quartär. Ein zweites Skelett lag ca. 0.60 m höher, war aber von denselben Thieren begleitet. Ein drittes, ca. 6 m höher gelegen, scheint in die Rennthierzeit zu gehören.

Dépéret bemerkte hierzu, dass die Strandbildungen in 7 m Höhe als Absatz auf dem Grunde des Wassers zu den Marken in 28 m gehören dürften; sie würden dann den Strandlinien der Bai von Villefranche (in 25 m) synchron sein und nicht den in 7 m Höhe gelegenen. Boule führt dagegen an, dass die Strandbildung sich auch ausserhalb der Höhle in gleicher Höhe hinziehe, und Dépéret weist weiter darauf hin, dass in den von ihm beschriebenen niederen Strandterrassen *Strombus mediterraneus* nicht bekannt sei. Dollfus erinnert an Beobachtungen von A. Issel, und Cayeux hebt hervor, dass er mit Ardaillon zusammen auch an griechischen Küsten und auf Kreta mehrere Erosionsterrassen beobachtet habe, darunter auch eine in 7 m Höhe. Ihre geologische Datirung durch das Diluvium der Baoussé-Roussé sei von hoher Bedeutung.

De Lamothe trägt vor über die stratigraphischen Beziehungen, welche zwischen den alten Strandlinien der algerischen Küste und der von Nizza zu bestehen scheinen. Seine Schlüsse sind: 1. Während des Altpliocäns lag die algerische Strandlinie weit höher als 180 m (von Dépéret und Caziot bei Nizza beobachtetes Niveau). Bei Algier kommen die beiden ältesten Strandablagerungen in 260 m und 320 m vor. Wenn man die älteste in das Ende des Altpliocäns setzt, so darf man folgern, dass damals die Uferlinie in mindestens 320 m Höhe lag und dass seitdem in der Region von Algier die negative Bewegung des Meeres vorgeherrscht hat. Das schliesst nicht aus, dass positive Bewegungen sich einschoben, deren Existenz sich auch nachweisen lässt.

2. Vom Altpliocän an bis zur Uferlinie in 55 m scheint eine Discordanz zwischen den zwei Küstengebieten zu herrschen, da man an der Küste von Nizza bis zur 55 m-Linie keine Parallelen für die dazwischen liegenden algerischen Linien kennt. Die Schlussfolgerung ist natürlich nicht definitiv.

3. Das 60 m-Niveau von Nizza scheint dem 55 m-Niveau von Algier zu entsprechen. Bei Trayas liegt ausserdem die Linie etwas tiefer, in ca. 53 m.

4. Dem 25 m-Niveau von Nizza entspricht an der algerischen Küste ein solches in 30 m; in diesem ist aber die Fauna mit *Strombus* noch nicht gefunden, sondern ausschliesslich in dem Strandwall von 15 m Höhe. Es ist möglich, dass die Fauna von Nizza etwas älter ist und dass der grosse *Strombus* erst in späterer Zeit an der Südküste eingewandert ist. In diesem Strandwall von 15 m Höhenlage fand sich auch *Elephas Yolensis* Pomel, zusammen mit ca. 100 Arten Mollusken.

Déperet weist auf die Uebereinstimmung der Strandlinien in 55 bezw. 60 m und 25 bezw. 30 m hin. Für die 15 m-Linie existirt an der französischen Küste kein Analogon. Wichtig ist der Nachweis, dass *Strombus mediterraneus* noch so spät an der algerischen Küste vorkam.

Boule hebt hervor, wie durch Lamothe die Existenz auch einer tieferen Strandlinie mit *Strombus* nachgewiesen sei. Er bestreitet, das es sich um eustatische Bewegungen handelt, und weist darauf hin, wie ein Anschwellen des Meeres nach der negativen *Antiquus*-Phase sehr rasch mit den losen Ausfüllungsmassen der Grotte du Prince aufgeräumt haben würde.

L. Bertrand erinnert an die Höhenlage der Schotter, welche man dem alten »pliocänen Delta« des Var zuschreibt. Vielfach zerschnitten und steil gegen das Meer abstürzend, ordnen sie sich weiter landein zuerst in eine Lage von ca. 180 m, um dann in sehr allmählichem Anstieg bis ca. 500 m hinaufzugehen (Aspremont), an isolirten Stellen bei Levens und nordwestlich von Mont Cima) sogar noch höher.

Dautzenberg hat mit Dollfus die bei Arzew und Monastir gesammelten *Strombus* untersucht; sie sind ident mit *Str. bubonius*, der im Senegal und an den Capverden lebt, und auch der miocäne *Str. Mercati* gehört zu derselben Art.

Dollfus fügt hinzu, dass von Bédé neuerdings in Tunis junge Strandgebilde studirt seien, 2—6 m hoch über dem Meer, in denen *Strombus bubonius* sehr häufig ist, neben einer *Mactra Largillierti*, welche ebenfalls im Senegalgebiet noch lebt, aber im Mittelmeer unbekannt ist. Er hält ein allgemeines Sinken des Wasserspiegels im Mittelmeergebiet für nachgewiesen, glaubt aber manche Einzelheiten local erklären zu sollen. Es handelt sich wohl nicht um eine Landbewegung, sondern um einen Wasserverlust in einer Zeit, wo das Mittelmeer ein grosser Binnensee war. Diese Phase würde auch die Einwanderung afrikanischer Pflanzen und Thiere in Südspanien zur Quartärzeit dem Verständniss nahe rücken.

Priem besprach die Fische des Bartonien und die Siluriden und Accipenseriden des Pariser Eocäns. Wird als Aufsatz in den Bulletins erscheinen.

Londoner geologische Gesellschaft. Sitzung vom 6. Januar 1904.

Cl. Reid und E. Reid: Ueber eine Landoberfläche der älteren Steinzeit bei Prah Sands, Cornwall.

Bei Prah Sands sieht man einen gehobenen Strandwall, der auf einer von den Wellen abgenutzten felsigen Plattform liegt; darüber ist »rubble drift« ausgebreitet. Eine starke Fluth spülte den Schutt bis zum Fuss des alten Steilufers ab und entblösste

eine interessante Oberfläche, einen lehmigen, von Wurzeln durchdrungenen Boden. Kohlen, Knochen, Herdstellen kennzeichnen das palaeolithische Alter der Culturschicht. Geräthe aus Gangquarz sind häufig; das Material stammt aus dem etwas höher liegenden Lehm.

J. Evans bezweifelte die Bestimmung als palaeolithisch. Die Quarze mögen gebraucht sein, sind aber nicht charakteristisch bearbeitet.

Strahan wies darauf hin, dass nach Tiddeman das »raised beach« von South Wales, welches zweifellos von Glacial überlagert wird, sich auch in Höhlen hinein verfolgen lässt. Die alte Uferlinie findet sich ähnlich in Weston-super-Mare und längs der Küsten von Devon und Cornwall wieder. Aus diesem Vergleich würde auch für das beschriebene »raised beach« ein quartäres Alter hervorgehen, obgleich Glacial bei Prah Sands fehlt. Es bedürfe noch der Prüfung, ob die Kohlenreste wirklich verbranntes Holz sind oder im Lehm carbonisirte Holztheilchen.

A. M. Bell hält eine Anzahl der Quarze für roh bearbeitet und für quartär, W. Shone die »raised beaches« von Süd-England (ohne boreale Fauna) für postglacial. Nach noch weiteren Bemerkungen antwortet der Autor, er hält daran fest, dass es sich um Fragmente von echter Holzkohle, um Herdstellen und um Quarzgeräthe handele, und zieht einen Vergleich mit dem palaeolithischen Lager der Hampshire-Küste.

A. Montgomerie: Ueber ein Profil mit Artefacten bei Wolvercote (Oxfordshire).

Ueber Oxford clay folgt eine Flussablagerung von Schotter unten und Thonlagern oben. Die alte Oberfläche des Oxford clay enthält grubige Vertiefungen, die mit Grand gefüllt und mit verschwemmtem Thon bedeckt sind. Den Abschluss des Profils nach oben bilden 2 Fuss Abraum mit neolithischen Artefacten. Die älteren Flussschotter führen Quarzitgerölle und sind abgeschlossen durch linsenförmige Massen von Torf und Sand, in denen zahlreiche Pflanzenreste gesammelt wurden; die höher liegenden Thone scheinen in einem See gebildet zu sein, der vielleicht mit einem Biberdamm zusammenhing. Im Schotter fanden sich ausgezeichnete Artefacte, sowohl aus Feuerstein (Kreide) wie aus Quarzit, neben Knochen diluvialer Säuger, darunter das Mammuth. Auch die alte Oberfläche des Oxford clay hat schöne, grosse und sehr frische Geräthe geliefert, die mit Quarziten, Quarzkieseln, Kieselschiefer, Kalkgeröllen, Oolithfossilien und Sand (remanié der Northern Drift) zusammenliegen. Die Gruben sind oft verzerrt, die Geschiebe stehen zuweilen ganz steil, Sandmassen sind eingekeilt, als wenn sie gefroren gewesen wären, was alles auf Einwirkung des Eises zurückzuführen ist. Auch ist der Thon stark zersetzt und zerrüttet, bis zu 12 Fuss tief. Die Geräthe sind klein, roh, fleckig und patinirt; diese Geräthe sollen aus älteren Lagern verschleppt sein, also als Geschiebe,

während die grossen, frischen Artefacte mit dem Schotter contemporan sind. Die Patinirung beweise, dass es sich um lange Zwischenräume handele.

SOLLAS bemerkt dazu, dass besonders der Vergleich mit den glacialen Störungen bei Shotover und Cumnor Hills der Deutung des Autors günstig sei. Er kommt auf die von M. HÖRNES acceptirte Theilung der palaeolithischen Epoche zu sprechen (Chelléen-Moustérien, Solutréen, Magdalénien) und betont, dass im vorliegenden Falle die Geräthe pure zum Typus Chelléen, also dem ältesten, gehören; dass die Fauna (mit Pferd und Mammuth) auf die zweite Phase (Solutréen) weise, dass schliesslich die Terrasse, zu welcher die Fundstelle gehöre, die tiefste des Themsethales, also die jüngste sei (Magdalénien). (Die Unanwendbarkeit der für Frankreich aufgestellten Eintheilung in Deutschland ist übrigens schon oft betont. K.)

CL. REID fügt hinzu, dass die Pflanzen, welche über den Geräthen gefunden sind, bis auf einige boreale Moose solche sind, die noch um Oxford gedeihen.

Der Kritik der Eintheilung schlossen sich P. F. KENDALL und der Autor völlig an.

Sitzung vom 20. Januar 1904.

A. SMITH WOODWARD. Ueber die Kiefer von *Ptychodus* aus der oberen Kreide. Zum ersten Male sind jetzt auch Reste der knorpligen Kiefer gefunden und zwar in der Zone des *Holaster subglobosus* bei Glynde (Sussex). Die Zähne sind z. Th. in situ erhalten, oben in je 6 Reihen; der Unterkiefer zeigt 4 Reihen und einen kleinen verschobenen Zahn, wahrscheinlich zur 5. Reihe gehörend, links von der grossen mittleren Reihe. *Ptychodus* nähert sich hierin mehr den *Trygoniden* als den *Myliobatiden*; beide Gruppen waren zur Kreidezeit wohl noch nicht völlig getrennt. Nimmt man JAEKEL's *Centrobatidae* als Collectivbezeichnung an, so repräsentirt *Ptychodus* eine Unter-Familie (neben den *Trygoninae*, *Myliobatinae* und *Ceratopterinae*).

W. S. BOULTON. Ueber die Eruptivgesteine von Spring-Cove, bei Weston-super-Mare.

Der bisher als einheitlich aufgefasste Basaltstrom lässt sich in 3 Theile zerlegen. Der untere Theil ist auf 30 yards ein kugliger Basalt; Tuff und Kalk sind oft unregelmässig zwischen den Sphaeroiden vertheilt; dann folgt auf 20 yards ein Agglomerat mit Lapilli und Bomben von Basalt und Kalk; die letzten 100 yards sind normaler Basalt, mit wenig Einschlüssen von Kalk. Der Kalkstein im Liegenden ist geröthet, sieht zwar tuffös aus, enthält aber keine unbezweifelten Lapilli; der Kalk im Hangenden enthält Lapilli. Der kuglige Basalt stellt wahrscheinlich einen Strom von Agglomeraten dar, welcher kleinere Lapilli, grössere und noch plastische Massen von schlackigem Basalt und Klumpen von Kalk verfrachtete, die wahrscheinlich aus einem Schlot ausgeworfen

waren. Der eingeschaltete Tuff mag ein Analogon des Vulcanen-Sandes Westindiens sein. Es ist kein Anhaltspunkt für die Annahme ruhigen Absatzes von Aschematerial, sondern der Befund spricht mehr für die stürmische Zusammenballung eines Fluxions-Tuffes in ziemlich tiefer See. Die grossen, unregelmässigen Fragmente von oolithischem, fossilreichen Kalk, die sich besonders im unteren Theil finden, sind nicht von oben, durch Spalten der Lava hereingefallen, sondern scheinen aufgenommen zu sein als sie sich noch in weichem Zustande befanden. Sie wurden vom Seegrunde, wo sie sich bildeten, mitgerissen und eingewickelt. Die Bedingungen für submarine-Ergüsse scheinen sehr ähnlich denen der intrusiven Lager und Gänge zu sein.

In der Diskussion machte A. GEIKIE einige Einwendungen. Er hält dafür, dass die sedimentären Fragmente alle von oben gekommen sind und aus einer Schichtenreihe stammen, welche sich nach der Eruption bildete, und bezweifelt den explosiven Charakter der Laven, ebenso die Richtigkeit des Vergleichs mit Intrusionen. Dagegen stellt sich WATTS ganz auf den Standpunkt des Autors und hält die Eruption für eine stürmische, nach dem Typus Pelée. Die Lava wurde zerstäubt und das Pulver bildete einen Fluxions-Tuff. Es ist kein Grund, für submarine Eruptionen die Möglichkeit der Zerstäubung der Lava auszuschliessen; der Druck des Wassers muss aber zugleich Bedingungen schaffen, wie sie ähnlich bei Intrusionen herrschen.

Druckfehler-Berichtigung.

In meiner Arbeit »Revision der Fauna der Quiriquinaschichten« (N. Jahrb. B.-B. XVIII, Heft 2) ist leider ein sinnstörender Schreibfehler stehen geblieben. Es muss pag. 280 Anm. 2 heissen: »die Verbindung zwischen Neuseeland und Patagonien«. — In der Liste der Quiriquinafossilien pag. 272 ist noch *Lucina Grangei* D'ORB. einzufügen.

OTTO WILCKENS.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Hofmann, A.: Ueber den Pyrolusit von Narysow.
Sitz.-Ber. d. k. böhm. Ges. d. Wiss. **1903**. 5 pag. 1 Fig.

Johnsen, A.: Ueber Zwillingsbildung.
Centralblatt f. Min. etc. **1903**. 534—537.

Loewe, L.: Ueber secundäre Mineralbildungen auf Kalisalzlagern.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1903**. 331—356 u. Inaug.-Dissert. Leipzig 1903.

Milch, L.: Aus einem Augit hervorgegangene Carbonate.
Centralblatt f. Min. etc. **1903**. 505—509.

Romberg, J.: Zur Abwehr!
Centralblatt f. Min. etc. **1903**. 497—503.

Sommerfeldt, E.: Kettenbruchähnliche Entwicklungen zur Beurtheilung der Wahrscheinlichkeit des Auftretens bestimmter Flächenkombinationen an Krystallen.
Centralblatt f. Min. etc. **1903**. 537—554.

Stöber, F.: Erwiderung auf die Entgegnung des Herrn VICENTE DE SOUZA-BRANDÃO.
Centralblatt f. Min. etc. **1903**. 554—556.

Petrographie. Lagerstätten.

Cirkel, F.: Vorkommen und Gewinnung von Asbest in Canada.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1903**. 123—131. Fig. 33—35.

Cushing, P.: Petrography and age of the Northumberland Land Rock.
Report of the New York State Geologist. 21. **1901**. 24—29.

Dalmer, K.: Wo könnte in Sachsen noch auf Steinkohle gebohrt werden?
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1903**. 121—123.

Dammer: Beiträge zur Kenntniss der Kaolinlagerstätten.
Zeitschr. f. prakt. Geol. 1903. 357—358.

Delkeskamp, R.: Die technisch nutzbaren Mineralien und Gesteine des Taunus und seiner nächsten Umgebung.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1903**. pag. 265.

Hofmann, A.: Montangeologische Verhältnisse des Přibamer Bergbaues.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Hobbs, H.: The geological structure of the Southwestern New England region.
Amer. Journ. Sci. XV. **1903**. 437—446.

Jakob, Ch.: Sur un gisement Cénomanien à faune du Maine dans les Basses-Alpes et sur sa signification.
Travaux d. laborat. de géol. de l'université de Grenoble. Tome 6. 1902. 287—296.

Knebel, W. von. Studien über die vulkanischen Phänomene im Nördlinger Ries.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Bd. 55. **1903**. 60 pag. 8 Fig.

Kranz, W.: Geologischer Führer für Nagold und weitere Umgebung.
Nagold **1903**. 56 pag. 5 Fig.

Lory, P.: Quelques observations sur le Pleistocène de la region Grenobloise.
Travaux d. laborat. de géol. de l'université de Grenoble. Tome 6. 1902. 282—285.

Menzel, H.: Ueber Glacialschrammen im südlichen Hannover.
Centralblatt f. Min. etc. 1903. 509—512.

Mühlberg, F.: Zur Tektonik des schweizerischen Kettenjura.
N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XVII. **1903**. 464—485. 2 K.

Palaeontologie.

Arber, N.: Notes on some Fossil Plants collected by Mr. Molyneux in Rhodesia.
Quart. Journ. Geol. Soc. LIX. **1903**. 288—291.

Franz, V.: Ueber *Nautilus bidorsatus* und seine Verwandten.
N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XVII. 1903. 486—497. 5 Fig.

Hind, W.: Notes on some Lamellibranchiate Mollusca obtained by Mr. Molyneux from the Sengwe Coalfield.
Quart. Journ. Geol. Soc. LIX. **1903**. pag. 287.

Nopcsa jun., F.: Ueber die systematische Stellung von *Neustosaurus* Raspail.
Centralblatt f. Min. etc. **1903**. 504—505.

Noetling, F.: Ueber die Sculptur des *Productus Abichi*.
Centralblatt f. Min. etc. 1903. 529—531. 3 Fig.

Schlosser, M.: *Anthropodus* oder *Neopithecus?*
Centralblatt f. Min. etc. 1903. 512—513.

Wiman, C.: Palaeontologische Notizen.
Bull. of the Geol. Instit. of Upsala. No. II. Vol. 6. 1902. 77 bis 83. 1 Pl.

Wortman, L.: Studies of eocene mammalia in the Marsh collection.
Amer. Journ. Sci. XV. 1903. 419—436.

Woodward, A. S.: On a new Species of *Acrolepis* obtained by Mr. Molyneux from the Sengwe Coalfield.
Quart. Journ. Geol. Soc. LIX. **1903**. 285—286. 1 Pl.

Original-Mittheilungen an die Redaction.

Ueber das Vorkommen von Gondwana-Schichten in Kashmir.

Von **Fritz Noetling**.

Mit 2 Figuren.

Dem mit der indischen Geologie nicht eingehend vertrauten Geologen wird der erbitterte Kampf, welcher vor Jahren über das Alter der Gondwanaschichten geführt wurde, schwerlich mehr in der Erinnerung geblieben sein. Es ist auch nicht meine Absicht, diese Frage im Rahmen einer kurzen Mittheilung wieder aufzurollen, hier will ich nur eine Beobachtung, die ich im Sommer 1902 in Kashmir gemacht habe, veröffentlichen, da dieselbe von der allergrössten Wichtigkeit in Bezug auf das Alter der Gondwanaschichten ist.

Etwa 15 engl. Meilen östlich von Srinagar in Kashmir (etwa 34° nördl. Breite und 75° östl. Länge) liegt am Ausgange einer breiten, nach Süden geöffneten Thalsenke der kleine Weiler Khonmu (auf den Karten gewöhnlich Khonmoo oder Khunmoo geschrieben). Am Nordgehänge des Thales beobachtete ich folgendes Profil:

Fig. 1.

23. Dickbankig geschichtete, scheinbar fossilleere Kalke von blaugrauer Farbe, wahrscheinlich die obere Trias repräsentirend, in grosser Mächtigkeit (mindestens 3000 engl. Fuss).

 Verwerfung. (Ueberschiebung?)

22. Dunkelblauer, sehr harter Knollenkalk, etwa 10 engl. Fuss mächtig.
21. Dunkelblaue, dünngeschichtete Thonschiefer mit undeutlichen Abdrücken von *Productus* spec. (wahrscheinlich *Productus Abichi* Waag.), etwa 20 engl. Fuss mächtig.
20. Dunkelblauer, sehr harter Knollenkalk, etwa 20 engl. Fuss mächtig.
19. Dunkelblaue, dünngeschichtete Thonschiefer mit wenigen, undeutlichen und schlecht erhaltenen Fossilresten; sicher erkennbar war *Productus* spec. Mächtigkeit etwa 100 engl. Fuss.
18. Dunkelblauer, sehr harter Knollenkalk, scheinbar fossilleer, etwa 50 engl. Fuss mächtig.

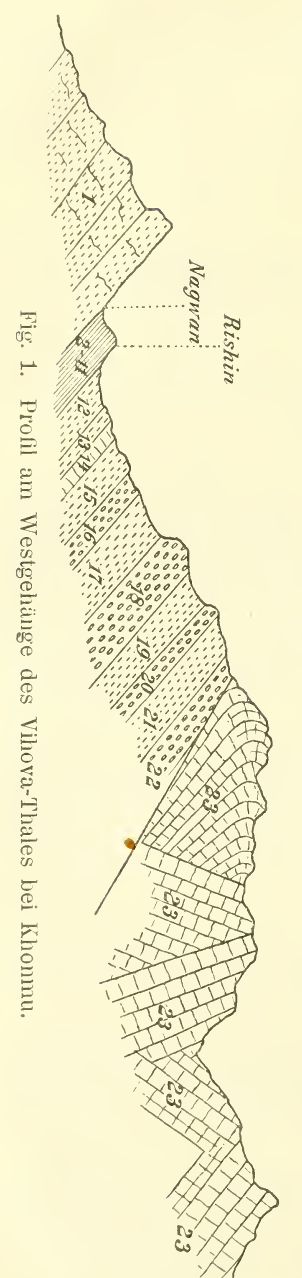


Fig. 1. Profil am Westgehänge des Vihova-Thales bei Khonmu.

17. Dunkelblaue, dünngeschichtete Thonschiefer mit wenigen schlecht erhaltenen Fossilresten; sicher erkennbar war *Productus* spec., etwa 100 engl. Fuss mächtig.
16. Dunkelblauer, sehr harter Kalkstein, dickbankig geschichtet, mit undeutlicher Knollenausbildung; anscheinend fossilleer, etwa 20 engl. Fuss mächtig.
15. Dunkelblaue, dünngeschichtete, stark sandige und glimmerhaltige Thonschiefer mit undeutlichen Fossilresten, darunter *Productus* spec. cf. *indicus* Waagen. Mächtigkeit etwa 60 engl. Fuss.
14. Sehr harter, quarzitischer Kalkstein von lichter Farbe, voll mit Fossilien, die sich jedoch wegen der Härte des Gesteins nicht unversehrt herausschlagen lassen. Ich erkannte jedoch mit Sicherheit
    Spirigera Derbyi Waag.
    Productus indicus Waag.
    Die Mächtigkeit dieser Bank ist nur gering, etwa 3 engl. Fuss.
13. Dunkelblaue, dünngeschichtete Thonschiefer, voll mit Bryozoen, wahrscheinlich *Fenestella* sp., deren weisslich oder rothbraun gefärbte Stücke sich scharf gegen das umgebende Gestein abheben. Mächtigkeit etwa 3 engl. Fuss.
12. Dunkelblaue, dünngeschichtete Thonschiefer mit undeutlichen Fossilresten, meistens Bryozoen, etwa 6 engl. Fuss mächtig.

Gehänge verstürzt.

11. Dunkelblauschwarze Thonschiefer, stark bituminös, die unter dem Einfluss des Sonnenlichtes oberflächlich weiss gebleicht werden, voll von Pflanzenresten und heterocerken Ganoiden. Mächtigkeit etwa 6 engl. Fuss. Unter den Pflanzenresten ist sicher nachgewiesen
    Gangamopteris spec.

10. Harte, quarzitische Schiefer von dunkelblauer Farbe mit Bändern eines oolithischen Quarzites. Anscheinend fossilleer. Mächtigkeit etwa 7 engl. Fuss.
9. Dunkelschwarzblauer, erdiger Kalkschiefer, stark bituminös und oberflächlich weiss gebleicht. Einzelne Stücke zeigen stets einen dunkeln Kern umgeben von weisser Rinde. Diese Schicht enthält zahllose macerirte Pflanzenreste, aber nur wenige wohl erhaltene Stücke, am häufigsten ist

   Gangamopteris spec.

   Mächtigkeit etwa 12 engl. Fuss.
8. Sehr harter, dunkelblauschwarzer Kalk, anscheinend fossilleer, 7 engl. Zoll mächtig.
7. Dünngeschichteter, dunkelblauer, sandiger Kalkstein, anscheinend fossilleer, 3 Fuss 8 Zoll engl. mächtig.
6. Sehr harter, quarzitischer Kalk von dunkelblauer Farbe, anscheinend fossilleer, 2 Fuss 4 Zoll engl. mächtig.
5. Sehr harter, krystallinischer Kalk von dunkelblauer Farbe, 3 Zoll engl. mächtig.
4. Dünngeschichteter Sandstein von dunkelblauer Farbe. 16 Zoll engl. mächtig.
3. Dünngeschichteter sandiger Thonschiefer von dunkelblauer Farbe, 1 Fuss engl. mächtig.
2. Sehr harter, quarzitischer Plattensandstein von dunkelblauer Farbe, $1^1/_2$ Fuss engl. mächtig.
1. Vulkanische Tuffe in sehr grosser Mächtigkeit.

Wenn wir obiges Profil in grössere Gruppen zusammenfassen, so können wir vier derselben unterscheiden, nämlich von oben nach unten:

Hangendes 4. Dunkelblaugraue, dickbankige Kalke, welche wahrscheinlich der oberen Trias angehören und durch eine Ueberschiebung (?) von den zunächst darunter lagernden permischen Schichten getrennt sind.

3. Eine Serie von etwa 300 Fuss Mächtigkeit, welche aus wechselnden Schichten von dunkelblaugrauen Knollenkalken und dünngeschichteten Thonschiefern von gleicher Farbe besteht. Fossilien sind meist sehr schlecht erhalten, jedoch die wenigen, welche bestimmbar waren, liessen mit aller Bestimmtheit die folgenden Arten erkennen:

   Productus Abichi Waagen
   Productus indicus Waagen
   Spirigera Derbyi Waagen.

   Im Liegenden tritt eine sehr charakteristische Bryozoenbank auf, die sich anscheinend als weit verbreiteter Horizont durch Kashmir fortsetzt, da ich dieselbe bei Dastarwan, bei Pastooni, bei Eishmakam

und bei Pailgam beobachtet habe, wo sie namentlich bei Eishmakam eine reiche Fauna führt.

2. Eine Serie von bituminösen, dunkelschwarzen, schiefrigen Kalken, die an der Oberfläche blendend weiss gebleicht sind, wechsellagernd mit sehr harten, dunkeln Hornsteinen in einer Mächtigkeit von etwa 35—40 engl. Fuss. Die Schieferkalke enthalten zahlreiche, allerdings nur selten wohl erhaltene, Pflanzen und Fischreste. Unter den Pflanzen liess sich mit Bestimmtheit

Gangamopteris spec.

nachweisen.

Liegendes 1. Vulkanische Tuffe.

Dieses Profil ist in mehr denn einer Hinsicht von grossem Interesse, hauptsächlich aber dadurch, dass hier zum ersten Male in Indien Gondwana-Pflanzen führende Schichten direkt vergesellschaftet und überlagert von Schichten, welche eine Productuskalkfauna führen, auftreten. Auffällig ist das Aussehen der Pflanzenreste in der Gruppe 2: meist sind dieselben zu undeutlichen Resten zerkleinert, es war ein förmlicher Pflanzenbrei, der sich hier ablagerte. Zwischendurch finden sich die Blätter von *Gangamopteris* spec. und ähnlichen Farnen, welche durch ihre grössere, wahrscheinlich lederartige Consistenz, dem Macerirungsprocess Widerstand leisteten und relativ unbeschädigt zur Ablagerung gelangten. Diese Landpflanzen finden sich zusammen mit heterocerken Ganoiden. Wir müssen also annehmen, dass dieselben in marine Ablagerungen eingeschwemmt wurden, und wenn wir auch diesen zähen Blättern ein grosses Maass von Transportfähigkeit zuschreiben, so kann doch das Land, auf welchem die *Gangamopteris*-Pflanzen gewachsen sind, nicht fern von dem heutigen Khonmu, wahrscheinlich gegen Süden hin, gelegen haben.

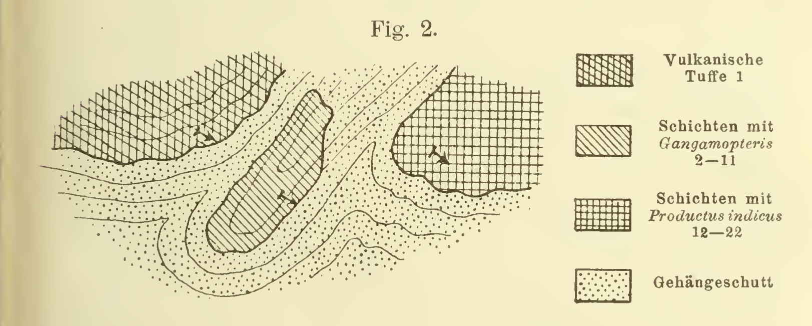
Der Verband der pflanzenführenden Schichten mit den vulkanischen Tuffen, welche das Liegende bilden, ist nicht ganz klar, da hier ein kleines, mit Gestrüpp bewachsenes Thälchen einschneidet. Allein da die Tuffe, wenn auch nur grob geschichtet, das gleiche Einfallen und Streichen wie die pflanzenführenden Schichten zeigen, so scheint es mir nicht unwahrscheinlich, dass diese die direkte Fortsetzung der Tuffe ins Hangende bilden, es ist aber vielleicht auch nicht ausgeschlossen, dass die pflanzenführenden Schichten eine Einlagerung in den vulkanischen Tuffen bilden, und dass an der Stelle des Profiles zwischen 11 und 12, wo die Continuität nicht ganz klar ist, sich ebenfalls noch Tuffe einschieben.

Etwas schwieriger gestaltet sich die Frage der Beziehung zwischen der pflanzenführenden Gruppe 2 und den darüber lagernden Schichten vom Alter des Productuskalkes. Eine direkte Fortsetzung liess sich leider ohne Ausführung grösserer, künstlicher

Aufschlüsse nicht nachweisen. Man kann sich die Situation am besten etwa folgendermassen veranschaulichen.

Ein niedriger Hügel, Rishiu genannt, springt an dem Nordgehänge des Vihova-Thales kulissenartig nach Südwesten. Der Fuss des Gehänges ist von mächtigen Schutthalden eingefasst, die sich weit hinauf in die Schluchten ziehen und die Grenzen, auf welche es ankommt, mit einer undurchdringlichen Decke verhüllen. Sämmtliche drei Gruppen zeigen gleiche Einfalls- und Streichrichtung. Ist es unter diesen Umständen allzu gewagt, anzunehmen, dass die pflanzenführenden Schichten von den marinen Schichten mit der Productuskalkfauna überlagert werden und ihrerseits selbst wieder die Tuffe überlagern? Es hiesse künstliche Schwierigkeiten schaffen, wenn man sich aus diesen Lagerungsverhältnissen ein anderes Bild construiren wollte und man müsste zunächst den Nachweis führen, dass sich zwischen den pflanzenführenden Schichten und den Schichten mit der Productuskalkfauna eine tektonische Störung be-

Fig. 2.



findet, dass also letztere die ersteren nicht überlagern, wie es den Anschein hat. Dazu liegt aber, meiner Ansicht nach, vorläufig kaum ein wesentlicher Grund vor und die ungezwungenste, weil einfachste Erklärung ist die, dass die Schichten mit der Productuskalkfauna jene mit der *Gangamopteris*-Flora überlagern.

Dies zugestanden, ergiebt sich natürlich die wichtige Schlussfolgerung für das Alter der *Gangamopteris*-Schichten, dass dieselben älter als der Productuskalk der Saltrange sein müssen. Da in Central-Indien die Karharbari-Schichten durch *Gangamopteris* charakterisirt sind, so dürfen wir wohl annehmen, dass die pflanzenführenden Schichten von Khonmu den Karharbari-Schichten äquivalent sind. Die Karharbari-Gruppe lagert unmittelbar über den glacialen Talchirs und in diesem Sinne stimmt der Befund in Kashmir genau mit dem der Saltrange überein, wo wir ebenfalls den Productuskalk über dem glacialen Blocklehm, welchen ich als Aequivalent des Talchirs ansehe, finden.

Es würde sich nur noch fragen, wo die pflanzenführenden Schichten von Khonmu ihre Stellung innerhalb der gesammten

permischen Ablagerungen Indiens finden würden. Da ist es nun klar, dass, wenn dieselben jünger als die Talchirs sind, aber von Schichten überlagert werden, welche dem Productuskalk in weitester Fassung entsprechen, dass sie dann nur als Aequivalente des Olivensandsteines und Lavenderthones, also meiner Warcha-Gruppe aufgefasst werden können. Mit anderen Worten die Karharbari-Gruppe Central-Indiens entspricht der Warcha-Gruppe der Saltrange, und die unter den pflanzenführenden Schichten von Khonmu lagernden vulkanischen Tuffe müssen in die Zeit der Ablagerung des Talchirs zu versetzen sein. Während also im Süden Gondwanaland von mächtigen Gletschern bedeckt war, welche ihre Eismassen bis zum 33. Grad nördl. Breite verschoben, befand sich in geringer Entfernung von dieser Nordgrenze, in Kashmir ein Centrum vulkanischer Thätigkeit, das seine Tuffmassen in dasselbe Meer schleuderte, in welchem weiter südlich die Gletscher ihre Moränen zur Ablagerung brachten.

Man wird bemerkt haben, dass ich es möglichst vermieden habe, mit bestimmten zeitlichen Begriffen zu operiren, um nicht dadurch ein an sich klares Bild zu verwirren. Durch Beobachtungen ist festgestellt, dass in Kashmir pflanzenführende Schichten, welche wir als Aequivalten der Karharbari-Gruppe ansehen müssen, auf vulkanischen Schichten lagern und andererseits wieder von Schichten überlagert werden, welche durch ihre Fauna sich als unzweifelhafte Aequivalente des Productuskalkes der Saltrange erweisen. Welches Alter man dem Productuskalk zuschreibt, ist von mehr untergeordneter Bedeutung; stimmt man Tschernyschew bei, so rückt der Productuskalk ins Oberkarbon, und die pflanzenführenden Schichten von Khonmu sowie die Karharbaris rücken ins Unterkarbon, stimmt man jedoch meiner Ansicht bezüglich des Alters des Productuskalkes zu, so sind die pflanzenführenden Schichten von Khonmu als unteres Perm anzusehen.

Zum Schlusse möchte ich noch eine Bemerkung machen. Bei Khonmu befinden sich die pflanzenführenden Schichten in 5500 engl. Fuss Meereshöhe, während bei Raniganj die Karharbaris im besten Falle in Meereshöhe lagern. Wir hätten also für zeitlich gleichaltrige Schichten eine absolute Höhendifferenz von etwa 5500 engl. Fuss zu constatiren. Wie diese Differenz zu erklären ist, mag vorläufig dahingestellt bleiben, sicher scheint nur, dass die Kohlenfelder Centralindiens in grossen Grabenversenkungen auftreten, mit andern Worten, dass die Karharbaris sich früher in grösserer absoluter Meereshöhe als jetzt befanden. Man muss also entweder annehmen, dass die Schichten von Khonmu um etwa 5500 Fuss gehoben wurden, oder dass Centralindien in früheren Zeiten von den mächtigen Gondwana-Ablagerungen bedeckt wurde, die bis auf die wenigen Reste, welche sich heute in Grabenversenkungen erhalten haben, erodirt wurden. Das Bild des alten Continentes, das zu Ende des Perm und zu Anfang der Trias in der Gegend des heutigen Indien existirte,

gestaltet sich mithin wesentlich anders als wir gemeinhin anzunehmen geneigt sind, und wir müssen annehmen, dass die heutige Oberfläche des peninsularen Indiens etwa den Boden, auf dem die Gondwanaschichten zur Ablagerung gelangten, darstellt. Dieser innerste Kern von Gondwanaland ist, wenn wir von späteren Veränderungen absehen, ich denke an die vulkanischen Ausbrüche zur Kreidezeit, durch die Denudation wieder vollkommen freigelegt worden.

Zur Altersfrage des Randengrobkalkes und der Austernagelfluh.

Von **F. Schalch** und **A. Gutzwiller.**

Heidelberg und Basel, im Januar 1904.

Zwei vor kurzem erschienene, diesen Gegenstand betreffende Publicationen von L. Rollier[1] geben zu den nachfolgenden Bemerkungen Anlass, soweit es sich einerseits um die Grobkalkvorkommnisse am Randen und die Meeresmolasse am Ueberlinger See, anderseits um die subalpine Meeresmolasse und das Verhältniss der sog. Austernagelfluh zum Muschelsandstein handelt.

Bezüglich der erstgenannten Ablagerungen lässt sich Herrn Rollier's Standpunkt etwa folgendermaassen wiedergeben: Die bei Endingen und am Kaltwangen auf dem Jura liegenden, in der Bodenseegegend am Pfänder mächtig entwickelten groben Sande bezw. Conglomerate der Meeresmolasse mit Geröllen der bunten Austernagelfluh lassen sich auch bei Stockach und Ueberlingen wieder nachweisen und sind jünger als der Muschelsandstein. Die Austernagelfluh geht in den Randengrobkalk über, bezw. beide führen dieselben Geschiebe. Der Randengrobkalk ist somit ebenfalls jünger als der Muschelsandstein.

Abgesehen von früheren Parallelisirungsversuchen ist bereits durch die Arbeiten von Depéret[2] das jüngere Alter des Randengrobkalkes festgestellt.

Nach dem Gliederungsschema S. 26 der erstgenannten Publication muss man sie dem Mittelmiocän = Helvétien s. strictu Depéret = Helvétien 3 Mayer zurechnen, während man sie bis dahin

---

[1] Le calcaire grossier du Randen et l'Helvétien dans le Nord de la Suisse. Archive des sciences physiques et naturelles. t. XIV. p. 642—649.

Ueber das Verhältniss von Helvétien zum Randengrobkalk in der Nordschweiz. Centralblatt f. Min. etc. 1903. S. 477—483.

[2] Sur la classification et le parallélisme du systeme miocène. Bull. d. l. soc. geol. de france. T. XXI. 1893. p. 170—266.

Depéret et Dollfuss, monographie des pectinides néogènes de l'Europe et des régions voisines. Mem. d. l. soc. geol. de france. Paléontologie. Tome X. p. 1—73.

theils für gleichalterig mit dem Muschelsandstein (Untermiocän = Burdigalien Depéret, Helvétien 2 Mayer), theils für noch etwas älter angesehen hatte (Helvétien 1 Mayer).

Zu dieser von Depéret vorgenommenen Verschiebung nach oben gaben neben rein palaeontologischen Gründen namentlich auch die Lagerungsverhältnisse Anlass: während der, erwiesenermaassen erst zur Mittelmiocänzeit erfolgten, durch die Randengrobkalke bezeichneten Transgression des Molassemeeres konnten sich keine mit dem Untermiocän gleichalterige Absätze bilden.

Diesen für das jüngere Alter des Grobkalkes sprechenden Gründen fügt nun Rollier den eingangs erwähnten neuen, auf der petrographischen Beschaffenheit bezw. Geröllführung beruhenden, hinzu, dem er für die Altersbestimmung der verschiedenen Ablagerungen des Molassemeeres überhaupt eine besondere Bedeutung beimisst.

Bezüglich der Bodenseegegend werden zwei Localitäten genannt, an denen bis erbsengrosse, bezw. nuss- bis apfelgrosse vindelicische Geschiebe in den Meeressanden vorkommen sollen: Heidenhöhe bei Stockach und Weg von Sipplingen nach Ruine Hohenfels und dem Haldenhof.

Bei im August v. J. in Begleitung von Herrn Dr. A. Gutzwiller vorgenommener nochmaliger[1] Begehung der Heidenhöhe ergab sich, dass es sich nur um die auf der Höhe des Berges früher betriebenen Steinbrüche handeln konnte. Im Liegenden derselben treten ausschliesslich marine Glaukonitsande und untere Süsswassermolasse zu Tag; im Steinbruch selbst trafen wir lediglich einen etwas grobkörnigen Sandstein mit verschiedenfarbigen grösseren Quarzkörnern und stark zerriebenen Conchylienfragmenten[2], aber keine mit Sicherheit für vindelicisch zu deutende Geschiebe (Granite und Porphyre unbekannten Ursprungs).

Von der zweiten Localität (Sipplingen-Haldenhof) war bereits an anderer Stelle die Rede[3].

Es ist mit Bezug auf das dort Gesagte noch nachzutragen, dass bei nochmaliger genauer Begehung der betreffenden Aufschlüsse in der That etwas oberhalb des an der Wegbiegung bei Aequidistante 760 liegenden Muschelsandsteinausstriches eine ca. 0,25 m starke Geröllbank nachgewiesen werden konnte. Wie das frisch abgearbeitete Profil deutlich erkennen liess, liegt dieselbe genau an der

---

[1] Ich kannte diese Vorkommnisse um Stockach bereits von früher her. Schalch.

[2] Auf der Schill'schen Karte ist derselbe als Muschelsandstein bezeichnet. Geolog. Beschreibung der Umgebung von Ueberlingen. Beiträge zur Statistik der inneren Verwaltung des Grossh. Baden. 8. Heft. 1859.

[3] F. Schalch: Bemerkungen über die Molasse der Bodenseegegend. Mitth. der grossh. badischen geol. Landesantalts. IV. Bd. S. 283 u. 284.

oberen Grenze der Meeresmolasse. Es wurden folgende Schichten unter einander blossgelegt:

Feine Sande der oberen Süsswassermolasse.

0,25 m geröllführende Sandlage mit Partien von mergeligem Süsswasserkalk.

Typische lockere Meeressande, glaukonitreich.

Die Sande im Liegenden der Geröllbank lieferten schon während der Grabarbeiten 2 Haifischzähne, ihre Zugehörigkeit zur Meeresmolasse bedarf also keines weiteren Beweises. Auch das zwischen den Geröllen wahrnehmbare sandige Material besitzt noch deutlich marinen Charakter. Im Gegensatz dazu zeigen die hangenden, feinpelitischen Sande durchaus die Beschaffenheit der oberen Süsswassermolasse. Im Wechsel mit Mergeln und Süsswasserkalk treten sie mit denselben Eigenschaften am Weg näher gegen den Haldenhof mehrfach wieder zu Tage, unter Verhältnissen, wie sie in ganz übereinstimmender Weise regelmässig an der Basis der oberen Süsswassermolasse am Ueberlinger See wiederkehren.

Unter den Geröllen selbst herrschen solche alpinen Ursprungs[1] ganz entschieden vor, daneben erscheinen aber auch einzelne Granite mit rothem Feldspath und Quarzporphyre mit anscheinend mikrogranitischer Grundmasse und reichlichen Einsprenglingen von Quarz neben wenig Feldspath und Biotit vom Habitus der Schwarzwald- und Vogesengesteine, d. h. nach der Bezeichnung von Herrn Rollier von vindelicischem Ursprung.

Mit den Geröllen in derselben Bank zusammenliegend finden sich nun aber auch kleinere und grössere, unregelmässig vertheilte und gestaltete Partien von mergeligem Süsswasserkalk, zum Zeichen, dass es sich um eine Zwischenbildung zwischen Meeresmolasse und oberer Süsswassermolasse handelt, welche schliesslich ebensogut zur einen wie zur anderen gerechnet werden könnte, und der schon wegen ihrer fast verschwindenden Mächtigkeit und ihrem offenbar nur ganz localen Auftreten keine weitere Bedeutung beizumessen ist.

Auf die nochmalige Untersuchung der in Betracht kommenden Randengrobkalke wurden mehrere Tage verwandt.

Für das bekannte, von Rollier speciell mit herangezogene Vorkommen an der Fützener Randensteige (unweit dem Klausenhof) ergiebt sich folgendes Profil:

---

[1] Graue, krystallinisch-dichte Kalksteine, z. Th. fossilführend; harte, feinkörnige bis fast dichte Kalksandsteine, z. Th. reich an Glaukonit, rauchgrau oder dunkel bis schwarz gefärbt, mit bräunlicher Verwitterungsrinde (Flysch?); dunkle harte, feinkörnige Quarzsandsteine mit dichtem Quarzbindemittel und geringem Carbonatgehalt; dunkelrauchgraue dichte, hornsteinartige Kieselkalke; Radiolarienhornsteine, theils roth, theils graugrün; weisse Quarze; Granite von alpinem Habitus mit weissem bis lichtgrünlichem Feldspath und stark zersetztem Glimmer etc.

m Juranagelfluh.
0,80 Rothe Mergel.
0,50 Mariner Grobkalk und kleinknollige Kalkmergel.
Wohlgeschichtete Kalke des weissen Jura β.

Der ungewöhnlich wenig mächtige Grobkalk besteht theils aus dem bekannten Conchyliengehäuf, theils aus einem weissen oder röthlichen, knollig zerfallenden Mergelkalk, aus welchem die Fossilien in Form von Mumien herauswittern. Irgendwelche Geschiebeeinschlüsse wurden vergebens gesucht.

Den günstigsten Aufschluss bietet der nahegelegene, während des Bahnbaus stark betriebene Steinbruch im Biesenthal bei Epfenhofen, von dem schon an anderer Stelle die Rede war[1]. Ueber unterem Malm lässt sich eine 1—2 m mächtige Grobkalkbank mit unregelmässig vertheilten Geröllen durch den ganzen Bruch hindurch verfolgen. Unter letzteren wurden erkannt: dichte gelbe Kalke (wahrscheinlich Dogger), Hauptrogensteine mit *Avicula echinata*, hellfarbige, dichte Malmkalke, z. Th. in eckigen, offenbar aus dem Untergrund stammenden Fragmenten, sehr häufig von Bohrmuscheln siebartig durchlöchert, selten Feuersteine und verkieselte Muschelkalklumachellen, also ausschliesslich Jura- und Triasmaterial wie in der Juranagelfluh, nichts was als vindelicisch gedeutet werden könnte. In den übrigen sonst noch bekannten Grobkalkvorkommnissen vom Typus Epfenhofen existiren zur Zeit keine genügenden Aufschlüsse mehr. Von den von Depéret für gleichalterig angesehenen Ablagerungen Wiechs—Thengen—Zimmerholz etc. findet sich diejenige bei Zimmerholz durch Steinbruchbetrieb gegenwärtig ausgezeichnet aufgeschlossen. Ueber weiss Jura ξ liegt eine einheitliche, 5—6 m mächtige Grobkalkbank, von ca. 9 m fossilfreien, wahrscheinlich der Juranagelfluh beizuzählenden Kalksandsteinen und rothem Süsswasserkalk überlagert. Das sehr umfangreiche, frisch gebrochene Grobkalkmaterial stellt, wie gewöhnlich, ein mit Sand gemengtes Muscheltrümmerwerk dar, welches nur ganz local einzelne gröbere Bestandtheile erkennen lässt: kleine, max. erbsengrosse graue Quarzkörner, einzelne Bohnerzkügelchen, gelbe und weisse, dichte jurassische Kalke, verschiedenfarbige Quarzite und Feuersteine. Trotz langen Suchens war es nicht möglich, krystallinisches Material zu finden.

Zu demselben negativen Ergebniss führte das etwas weiter nördlich gelegene Vorkommen bei Mauenheim. Der zur Zeit nur noch schlecht aufgeschlossene Grobkalk zeigt hier in Folge reichlicher Geröllführung ganz das Aussehen einer echten Juranagelfluh und könnte leicht damit verwechselt werden, wenn er nicht mit Bänken von gewöhnlicher Beschaffenheit wechselte und z. Th. reich an zertrümmerten Austern und anderen Conchylien wäre.

[1] Die geologischen Verhältnisse der Bahnstrecke Weizen—Immendingen. Mittheil. der grossh. bad. geol. Landesanstalt. Bd. 2. S. 222.

Unter den Geröllen bilden das Hauptcontingent verschiedene Kalke, der Mehrzahl nach ähnlich einheimischen Malmkalken, andere mehr gelb gefärbt, wie die gelben aus der Westschweiz stammenden Kalke der Juranagelfluh, daneben weisse und andersfarbige Quarze, dunkle, fast schwarze Hornsteine, z. Th. concentrisch-schalig gefärbt, mit weisser Verwitterungsrinde, allem Anschein nach triassisch oder jurassisch, verkieselte Hauptmuschelkalke, aber keine Granite oder sonstige für die bunte Nagelfluh charakteristische Gesteine.

Petrographisch, d. h. bezüglich der Beschaffenheit der Gerölle sind also die Grobkalke von der bunten, durch reichliche Führung vindelicischer Geschiebe ausgezeichneten Nagelfluh wesentlich verschieden, ihre Gesteinsbeschaffenheit bietet für ihre bathrologische Gleichstellung mit letzterer keine sicheren Anhaltspunkte.

An der Sitter, südwestlich von St. Gallen und südlich von Bruggen tritt die subalpine Nagelfluh schon in der untern Süsswassermolasse auf und geht durch die marine Molasse (Helvétien) bis weit in die obere Süsswassermolasse. Sie zeigt schon in der untern Süsswassermolasse eine mächtige Entwicklung, besonders aber im Bereiche der marinen Molasse und nicht erst über derselben, wie ROLLIER behauptet (Archives des sciences etc. p. 644).

Die Nagelfluhschicht, auf welcher die über die Sitter führende Eisenbahnbrücke steht, von ROLLIER als die rothe Nagelfluhschicht bezeichnet, bildet die Grenze zwischen der marinen Molasse (St. Gallerschichten) und der obern Süsswassermolasse und nicht zwischen den St. Gallerschichten (Helvétien) und einer jüngern marinen Stufe, dem Vindobonien (siehe Centralblatt p. 479). Eine jüngere marine Stufe kommt dort nicht vor, besonders nicht eine Nagelfluh mit *Ostrea crassissima* LAM., wie man nach den Angaben von ROLLIER glauben könnte (Archives des sciences p. 644: On les trouve bien à découvert au N. du pont de la Sitter etc.).

Damit soll nicht gesagt sein, dass die zunächst auf dem Helvétien liegenden Süsswasserbildungen nicht einer jüngern marinen Stufe andern Ortes entsprechen, sowie dass die zunächst unter der marinen Molasse an der Sitter und Urnäsch auftretenden Süsswasserschichten nicht auch noch dem Helvétien zuzuzählen sind.

Thatsache ist, dass die subalpine Nagelfluh westlich von St. Gallen durch das ganze Helvétien in mächtiger Entwicklung hindurchgeht und noch weit in die obere Süsswassermolasse hinaufreicht.

Dass diese Nagelfluh, welche in der Hörnlikette ihre mächtigste Entwicklung aufweist, mit der Speer-Riginagelfluh gleichalterig wäre, wie ROLLIER (Centralblatt p. 478) andeutet, darf angesichts der petrographischen Erscheinungen (siehe Blatt IX der geolog. Karte der Schweiz und Beiträge zur geolog. Karte der Schweiz, 14. Lieferung) wohl kaum angenommen werden.

Im Martinstobel an der Goldach (östlich von St. Gallen) sind die meisten an der Sitter noch so mächtig entwickelten Nagelfluh-

schichten verschwunden oder erscheinen am rechten Ufer der Goldach nur noch als vereinzelte Geröllbänder. Nur im Liegenden und im Hangenden der marinen Molasse erscheint je eine viele Meter mächtige Nagelfluhschicht. Die liegende Schicht zieht sich hinaus bis ins Rheinthal. Sie ist schön aufgeschlossen an der Station Wienachten der Bergbahn Rorschach-Heiden und wird dort von mariner, Cardien führender, muschelsandsteinartiger Molasse überlagert. Auch bei Nagelstein, in der Nähe vom Dorfe Thal, am Rande des Rheinthals, erscheint sie nochmals, eine steile Felswand bildend, um dann in kurzer Entfernung unter den mächtigen Sandsteinbänken der marinen Molasse zu verschwinden.

Die im Dache der marinen Molasse auftretende Nagelfluh im Martinstobel verschwindet jenseits der Goldach sehr bald unter der Decke ziemlich mächtiger Glacialablagerungen und kommt auch bei Rorschach nicht wieder zum Vorschein.

Wir sehen also in der Gegend von Rorschach die Nagelfluh nur an der Basis der marinen Molasse einigermassen mächtig entwickelt und nicht über und innerhalb derselben. Sie wird dort auch nicht nur durch die Seelaffe, sondern durch die Molasse überhaupt ersetzt, denn die Molasse besteht ja nur aus dem feiner zerriebenen Gesteinsmaterial der Nagelfluh; Molasse und Nagelfluh haben gewiss dieselbe Herkunft.

Die marine Molasse zeigt in der Gegend von Rorschach das folgende Profil von oben nach unten:

1. ca. 110 m theils massige, theils plattige Sandsteine und blaugraue thonige Schiefermergel.
2. Eine 3—5 m mächtige Bank sog. Seelaffe (Muschelsandstein), ein äusserst hartes, grobkörniges Trümmergestein, da und dort mit Nagelfluhgeröllen; reich an Cardien und Austerschalen. Diese Schicht lässt sich bis an das Martinstobel verfolgen; das Gestein ändert aber allmählig seinen Charakter, so dass es an der Martinsbrücke mehr einem gewöhnlichen, grobkörnigen, wenig harten Muschelsandstein (gleich demjenigen am Ueberlinger See) gleicht.
3. Ein Complex fossilleerer Platten, ca. 180 m mächtig (sog. Rorschacher Sandsteine).
4. Eine kaum 1 m mächtige, Fossilien führende, muschelsandsteinartige, nach Westen hin sich auskeilende Molasseschicht.
5. An der Basis eine mehrere Meter mächtige Nagelfluhschicht.
6. Untere Süsswassermolasse.

Der oberste in diesem Profil erwähnte Schichtcomplex ist bei Rorschach nicht mehr in seiner vollen Mächtigkeit wie am Martinstobel anstehend zu sehen; der obere Theil desselben liegt unter dem Diluvium und dem Bodensee verborgen. Der ganze Schichtcomplex

entspricht, wie mit aller Sicherheit nachzuweisen ist, den fossilreichen Schichten bei der Stadt St. Gallen, also den eigentlichen St. Gallerschichten. Diese liegen somit über der Seelaffe und gehen nicht in dieselbe über und wechsellagern nicht mit derselben, wie ROLLIER sagt (Siehe Centralblatt p. 478 und 479).

Die granitische Molasse von St. Margarethen, der untern Süsswassermolasse angehörend, liegt tief (mehr als 1000 m) unter den marinen Schichten von Rorschach. Sie wechsellagert nicht mit Nagelfluhschichten und bildet eine Sandsteinzone von 1—2 km Breite, von St. Margarethen im Rheinthal bis zum obern Zürichsee und weiter westwärts sich erstreckend, mit stetem Nordfallen, nördlich der Antiklinalen und südlich des grossen Nagelfluhgebietes der Hörnlikette, dasselbe unterteufend. Sie liegt also tief unter der Nagelfluh, welche bei St. Gallen und an der Sitter mit den marinen Schichten wechsellagert. Die granitische Molasse kann also nicht wohl als das Aequivalent dieser höher gelegenen Nagelfluhschichten angesehen werden, sondern entspricht eher der den Alpen näher und südlich der Antiklinalen gelegenen Nagelfluhzone der Gäbriskette. Wenn ROLLIER nun diesen mächtigen Schichtcomplex von Süsswasserbildungen, nämlich die granitische Molasse von St. Margarethen, sammt den darüber liegenden Schichten gemeiner Molasse und Mergel, mit der marinen Molasse von Rorschach in das Helvétien stellt (siehe Centralblatt p. 480), so ist das eine Annahme, für deren Richtigkeit der Beweis noch zu leisten ist.

Wenn wir das Profil von Rorschach mit dem Profil von Ueberlingen vergleichen, so liegt doch sehr nahe, die mächtigen (180 m) Plattensandsteine sammt der an der Basis liegenden gering mächtigen muschelsandsteinartigen Schicht mit den fossilarmen, 125 m mächtigen Sandsteinen von Ueberlingen zu identificiren und die Seelaffe sammt den darüberliegenden St. Gallerschichten, oder vielleicht nur die erstere, die Seelaffe allein, dem wenig mächtigen Muschelsandstein von Ueberlingen und der Kargegg gleichzustellen.

Dass der Muschelsandstein von Stockach über demjenigen des Ueberlingersee's liege, also einer jüngeren marinen Stufe angehöre, dafür spricht stratigraphisch und, soviel mir bekannt, auch palaeontologisch keine Thatsache.

Der Muschelsandstein von Stockach erscheint allerdings etwas grobkörniger und weniger hart, als derjenige von Ueberlingen—Kargegg. Diese Erscheinung bietet aber keinen Grund für die Annahme eines jüngern Alters. Wenn auch bei Sipplingen, in der Nähe von Ueberlingen, über dem dortigen Muschelsandstein eine schwache Geröllbank (ca. 0,25 m mächtig) mit vindelicinischen Geschieben auftritt, so ist es mehr als gewagt, zu behaupten, der Muschelsandstein von Stockach entspreche dieser Geröllbank bezw. Nagelfluh und liege somit über dem Muschelsandstein von Ueberlingen. Wie schon hervorgehoben, enthält das grobsandige Material von Stockach nicht ein einziges sicher erkennbares vindelicisches

Geröll. Die Gerölle besitzen bei Sipplingen noch Ei- bis beinahe Faustgrösse und wenn sie auf dem langen Wege vom Rande der Alpen bis dorthin in dieser Grösse erhalten werden konnten, so wären sie auf der kurzen Strecke von Sipplingen bis Stockach nicht vollständig zerrieben worden oder man müsste eine plötzliche Gefällsverminderung annehmen, die einen Weitertransport der groben Geschiebe nicht mehr gestattete.

Die deutlich erkennbaren Quarzite, die man in dem Muschelsandstein von Stockach und hin und wieder auch im Randengrobkalk findet, sind, wie bereits oben erwähnt, Quarzite anderer Herkunft, als diejenigen der subalpinen Nagelfluh. Damit soll ein jüngeres Alter des Randengrobkalkes, als früher angenommen wurde, nicht bestritten werden. Diese Zeilen bezwecken nur die Richtigstellung verschiedener Angaben und die Darlegung einer unzulässigen Beweisführung von Seiten ROLLIER's.

Ueber das angebliche Vorkommen von Germanium in den Mineralien Euxenit, Samarskit etc.

Von **Gabriele Lincio** in Heidelberg.

Schon im Jahre 1898 gelegentlich einer Darstellung von metallischem Germanium, zu welcher mein verehrter Lehrer CL. WINKLER mir gütigst die Methoden mittheilte und Argyrodit-Material zur Verfügung stellte, unternahm ich eine Probe auf Germanium in einem skandinavischen Euxenit. Das Resultat meiner Untersuchung war negativ, gleich wie das von CL. WINKLER, der bereits dasselbe Material geprüft hatte. Es lag nun der Gedanke nahe, dass es wichtig sei, festzustellen, ob überhaupt Germanium in anderen Verbindungen vorkomme als in Sulfosalzen.

Mit Sicherheit ist Germanium in folgenden Mineralien nachgewiesen:

Franckeit 0,1 % Ge, Canfieldit 1,82 % Ge, Argyrodit 6,42 % Ge. Zwischen dem Canfieldit und dem Argyrodit in der Mitte steht ein eisenschwarzes Mineral von Aullagos in Bolivia mit 4,99 % Ge.

Ausserdem liegen Angaben vor, dass in dem Euxenit[1] und in dem Samarskit[2] Germanium vorkomme: im ersteren werden 0,1 %, im letzteren 1,5 % Ge angegeben. Ausser Betracht bleiben die Spuren, die CHRUSTSCHOFF (ebenda) in Tantalit, Niobit, Gadolinit, Fergusonit etc. fand.

---

[1] G. KRÜSS. Ber. d. deutsch. chem. Ges. XXI. 1888. pag. 131.

[2] K. v. CHRUSTSCHOFF. Journal russ. phys. chem. Ges. 1892. No. 24. pag. 130. Vergl. auch Zeitschr. f. Krystallographie. 24. p. 516.

Um zu prüfen, ob sich in der That im Euxenit und im Samarskit Germanium nachweisen lasse, bezog ich von verschiedenen Seiten Material und setzte die in Freiberg begonnene Untersuchung in München fort, wo ich im Jahre 1899 verweilte.

Ein uralischer Samarskit, von demselben Fundort, von dem das von Chrustschoff untersuchte Material stammt, wurde mit aller Sorgfalt auf Germanium untersucht und ergab das absolute Fehlen dieses Elementes.

Indessen bekam ich zwei weitere ausgezeichnet reine Samarskite von Mitchell Cty und zwei Euxenite. Der eine Euxenit stammt von Kragerö, der andere von Spangereid. Genaue chemische und Löthrohr-Vorproben dienten zur Identification derselben. Der Unterschied der Varietäten, welcher mit blossem Auge an der Farbe wahrzunehmen war, wurde durch die specifische Gewichtsbestimmung im Pyknometer vollkommen bestätigt. Das Material wurde zu kleinen Stücken zerstossen und so ausgesucht, dass nur das ganz frische zur Untersuchung zur Verwendung kam. Der eine Samarskit zeigte ein specifisches Gewicht von 5,75, der andere von nur 5,66; der Euxenit von Kragerö zeigte eine specifisches Gewicht von 4,97, derjenige von Spangereid von 4,93.

Für die Dichte des Samarskites werden die Grenzen 5,6—5,8, für die des Euxenites die Grenzen 4,6—4,99 angegeben.

Auch in diesen Mineralien war keine Spur von Germanium zu finden. Von der feingepulverten Substanz wurden je etwa 3 gr. in einem Gemenge von Schwefel und Potasche durch Schmelzen aufgeschlossen und dann weiter nach der von Cl. Winkler[1] angegebenen Methode auf Germanium geprüft. Die Schmelze wurde zu diesem Zweck mit möglichst wenig Wasser ausgelaugt, Unlösliches abfiltrirt und die gelösten Sulfosalze mit 16 % iger Schwefelsäure zersetzt. Dabei fällt Germanium, wenn solches vorhanden ist, als Germaniumsulfid nieder, ebenso wie Arsen, Antimon und Zinn. Da das Germaniumsulfid als solches in Wasser löslich ist, 1 Th. Germaniumsulfid bedarf 221,9 Th. Wasser zur Lösung[2], so wurde der aus der Lösung der Sulfosalze durch Schwefelsäure erhaltene und vermeintlich Germanium enthaltende Niederschlag durch mit Schwefelwasserstoffgas gesättigte 16 % ige Schwefelsäure ausgewaschen. Aus dem Niederschlag auf dem Filter wurde zuletzt durch flüchtiges dreimaliges Auswaschen mit kaltem destillirtem Wasser die Säure verdrängt.

Cl. Winkler l. c. pag. 218 empfiehlt »die bereits von Niederschlag erfüllte Flüssigkeit (die durch 16 % Schwefelsäure zersetzte Sulfosalz-Lösung) hinterher noch mit Schwefelwasserstoff zu sättigen und längere Zeit stehen zu lassen, weil das Sulfid (Germaniumsulfid)

---

[1] Journal f. prakt. Chemie. Bd. 34, 1886; Bd. 36, 1887.

[2] Cl. Winkler: Mittheilungen über das Germanium. Journal f. prakt. Chemie. Bd. 34, 1886, pag. 220.

dann dichter wird und sich besser filtriren und auswaschen lässt«. So wurde auch von mir verfahren, mit der Aenderung, dass ich kurze Zeit nach der Zersetzung der Sulfosalze die grösste Menge des abgeschiedenen Schwefels, welcher einen Theil des vermeintlichen Germaniumsulfides enthalten konnte, gleich abfiltrirte; das nach obiger Vorschrift behandelte Filtrat stehen liess und den sich später absetzenden Niederschlag dem Hauptniederschlag beigab oder getrennt auf Germanium untersuchte. Die so erhaltenen ausgewaschenen Niederschläge wurden mit vielem destillirtem Wasser ausgekocht, um etwa vorhandenes Germaniumsulfid in Lösung zu bringen. Diese wässrige Auskochung wurde stets bei den verschiedenen Proben durch Eindampfen auf wenige Cubikcentimeter eingeengt, mit Schwefelwasserstoff-Schwefelsäure versetzt und endlich wurde noch Schwefelwasserstoffgas eingeleitet.

Ein wie alle Male konnte ich nicht die geringste Spur von Germaniumsulfid wahrnehmen.

Ich habe nicht versäumt, mich von der Schärfe der Germaniumprobe zu überzeugen. Zu diesem Zweck nahm ich etwas Germaniumsulfid und suspendirte es im Wasser in einer solchen Menge, dass das Ganze ein deutlich milchiges Aussehen bekam. Von dieser emulsionartigen Lösung nahm ich alsdann drei Tropfen und gab sie einem wässrigen Auszug einer Schmelze von reiner Potasche und Schwefel zu, in welchem bekanntlich das Germaniumsulfid löslich ist. Hierauf zersetzte ich den Auszug mit Schwefelsäure, filtrirte ab, und wusch, was auf dem Filter sich befand, mit Schwefelwasserstoff-Schwefelsäure, endlich dreimal flüchtig mit destillirtem kaltem Wasser aus. Darauf wurde der so ausgewaschene Niederschlag mit vielem Wasser ausgekocht. Endlich versetzte ich den wässrigen Auszug, welcher durch Eindampfen zu einigen Cubikcentimetern concentrirt wurde, mit Schwefelwasserstoff-Schwefelsäure und leitete noch Schwefelwasserstoffgas ein. Dabei bekam ich wieder eine deutliche Fällung von weissem Germaniumsulfid, welche die Schärfe der Germaniumprobe bezeugte.

G. Krüss und K. von Chrustschoff glaubten in Tantal- und Niob-Mineralien (Euxenit und Samarskit) Germanium nachgewiesen zu haben, während es sonst nur auf gewissen Erzgängen als Sulfosalz begleitet von Sulfiden und Sulfosalzen angetroffen wurde. Es schien nun von Interesse, herauszufinden, ob in der That die beiden genannten Autoren Germanium gefunden haben und wenn sich dies nicht bestätigte, wieso sie zu dieser irrthümlichen Annahme verleitet werden konnten. Wir wollen zunächst die Untersuchungen von G. Krüss betrachten, die wegen der anerkannten Tüchtigkeit und Verdienste desselben besondere Beachtung verdienen. 1887 theilen Krüss und L. F. Nilson[1] mit, dass sie im Fergusonit kein Germanium gefunden haben. Dasselbe wird auch später (1888) von

[1] Ber. deutsch. chem. Ges. 20. 1887. pag. 1696.

Krüss berichtet[1]: »So hatte Verfasser vor einiger Zeit in Gemeinschaft mit L. F. Nilson die Doppelfluoride, welche aus Fergusonitsäuren erhalten worden waren, auch auf Kaliumgermaniumfluorid untersucht, jedoch ohne Erfolg.«

1888 publicirte Krüss[2] eine Arbeit »Ueber ein neues Vorkommen des Germaniums«, aus der wir folgendes entnehmen:

Er nahm 1 Kilo eines Gemischs von Säuren, welche von Nilson als Rückstand nach dem Aufschliessen von Euxenit mit überschüssigem saurem Kaliumsulfat erhalten waren, kochte sie mit Salzsäure, wusch sie aus und digerirte sie mit mehreren Litern Schwefelammonium 8 Tage lang bei 100° in verschlossenen Gefässen. Weiter berichtet Krüss:

»Eine quantitative Untersuchung des Auszuges zeigte, dass derselbe kein Arsen, Antimon, Zinn, Molybdän, Wolfram und so weiter enthielt. Trotzdem hinterliess eine Probe desselben, ebenso wie die Waschwässer, durch welche die Säuren wieder von Schwefelammonium gereinigt wurden, nach dem Eindampfen und Glühen einen feuerfesten, weissen Rückstand, der in Schwefelammonium löslich war. Der Schwefelammonium-Auszug wurde deshalb zusammen mit den Waschwässern eingeengt und nach Cl. Winkler's Vorschrift auf Germanium verarbeitet.« Hiernach erhielt er einen stark mit Schwefel verunreinigten Niederschlag von »weissem Germaniumsulfid«. Statt nun aber nach Winkler's Vorschrift das vermeintliche Germaniumsulfid aus dem Niederschlag durch Auskochen mit Wasser auszuziehen, destillirt er einen Theil des Schwefels in Kohlensäurestrom ab. Dann erhielt er durch Reduction eines kleinen Theils des Rückstands in Wasserstoffstrom bei gelinder Wärme einen »gefiederten Krystallbeschlag« von Germaniumsulfür. Beim stärkeren Erhitzen eines anderen Theils desselben Rückstandes in Wasserstoffstrom erhielt er »eine krystallinische Masse von Germanium«, welches unter Borax zu einem grauweissen Regulus schmolz. Ausserdem berichtet er über Darstellung »einiger Tropfen« Germaniumchlorid aus einer geringen Quantität des Metalls.

Weiter berichtet Krüss, dass das aus dem Euxenit-Material erhaltene Germaniumoxyd verglichen mit einem Germaniumoxyd, das er von Cl. Winkler erhalten hatte und das aus Argyrodit stammte, völlige Uebereinstimmung ergab.

Krüss' Angabe »Der Gehalt dieses Minerals (Euxenit) an Germanium beträgt ungefähr nur ein Zehntel Procent, so dass man denselben nur beim Verarbeiten grösserer Mengen von Säuren wahrnehmen konnte«, ist in dieser Form in die Lehrbücher übergegangen[3], aber in dieser Bestimmtheit gewiss nicht haltbar, da sich die Mengen Euxenit, aus denen die Rückstände stammten, nicht feststellen lassen. 0,1 Procent Germanium = 1 mgr Germanium hätten

[1] Ebenda. 21. 1888. pag. 131.
[2] Ebenda. 21. 1888. pag. 131 ff.
[3] Zirkel. Mineralogie. 14. Aufl. pag. 774. Euxenit.

sich direct in 1 gr Euxenit mit Sicherheit nachweisen lassen. So ist beispielsweise in kleinen Mengen Franckeit[1] nicht nur Germanium nachgewiesen, sondern quantitativ zu ca. 0,1 % von Cl. Winkler bestimmt worden. Auf die Schärfe dieses Nachweises ist bereits oben hingewiesen worden.

Es wäre zunächst zu prüfen, ob der von Krüss erhaltene oben erwähnte Regulus in der That aus Germanium bestand, ebenso ob die paar Tropfen Chlorid wirklich $GeCl_4$ waren. Die Angaben sind zu knapp, als dass dies aus denselben mit Sicherheit erschlossen werden könnte. Sollte aber auch die Anwesenheit von Germanium in den erhaltenen Produkten nachgewiesen sein, so liegt noch immer die Möglichkeit vor, dass dies nicht aus dem Euxenit stammte, sondern aus der grossen Menge von Stoffen, die zur Verarbeitung des Euxenits zu Säuren hereingetragen wurden und deren Ursprung und Reinheit nicht bekannt ist. So waren zur Herstellung des verwendeten Kilo Säure-Rückstände mehrere Kilo von saurem schwefelsaurem Kali nöthig, dann einige Liter Salzsäure, mehrere Liter Schwefelammonium und Schwefelsäure. Mit einer solchen Menge eingeführter Chemikalien ist es nicht ausgeschlossen, dass der oben erwähnte feuerfeste weisse Rückstand wohl grösstentheils von den durch ungenügendes Auswaschen nicht vollständig entfernten Kalisalzen herrühren konnte, und dass der erwähnte Beschlag von Germaniumsulfur und das erhaltene Metall unter Anderem aus Selen bestanden. An Selen wäre aus dem Grunde zu denken, weil die aus den Kiesen hergestellte Schwefelsäure und deren Salze, manchmal auch die Salzsäure, selenhaltig sind. Solche kalte concentrirte Schwefelsäure enthält das Selen unoxydirt in Lösung, so dass es beim verdünnen in Flocken niederfällt. Dazu sind die Schwefelverbindungen von Selen (Tellur, Molybdän) ebenso wie die des Germaniums in Schwefelammonium löslich, so dass, wenn Selen in der Sulfosalzlösung enthalten war, bei der Zersetzung derselben mit Schwefelsäure es sich auch abgeschieden haben würde.

Noch ein anderes Argument spricht dafür, dass bei Krüss's Nachweis des Germaniums in Euxenit ein Irrthum vorliegt. Es fanden sich in der chemischen Sammlung in München 2 von Krüss herstammende Präparate, die mir Herr Prof. Muthmann, in dessen Laboratorium ich arbeitete, zeigte und zur Untersuchung gütigst anvertraute. Das eine war als Germaniumoxyd etiquettirt, das andere als Germaniumsulfid, Rückstände aus dem Euxenit. Das Resultat meiner Untersuchung dieser beiden Präparate war, dass ich in keinem derselben eine Spur Germanium auffinden konnte. In dem einen liess sich Tantalsäure und Niobsäure, in dem anderen Schwefel, Tantalsäure und Niobsäure nachweisen.

Aus dem Angeführten dürfte mit Sicherheit zu entnehmen sein, dass der Nachweis von Germanium im Euxenit durch Krüss

[1] Ueber Franckeit. A. W. Stelzner. Neues Jahrb. f. Min. etc. II. Bd. 1893. pag. 114—120.

nicht erbracht ist, während meine eigenen Untersuchungen die Abwesenheit des Germaniums im Euxenit von verschiedenen Fundorten zeigen. Wir wollen nun noch die Angaben von Chrustschoff betrachten[1]. In der Publication von 1892 wurden Spuren von Germanium angegeben im Tantalit, Fergusonit, Niobit, Gadolinit etc. Für Samarskit 1,5 % Ge. 1894 giebt er Analysen von Samarskit (Ural) mit 0,07 %, von Pyrochlor mit Spuren, von Niobit (Nord-Carolina) mit 0,03 %, von Tantalit (Finland) mit 0,02 % Germanium.

Von diesen Gehaltsangaben könnte nur die des Samarskits ernstlich in Frage kommen[2]. Für diesen wurde 1892 1,5 %, 1894 0,07 % Germanium angegeben. Ich selbst habe, wie oben erwähnt, Samarskit vom Ural und von Nordamerika in gut und reichlich ausgesuchten Varietäten untersucht und darin nicht eine Spur Germanium gefunden. Es ist auch durch Chrustschoff's Mittheilungen der Nachweis von Germanium in den Tantal- und Niob-Mineralien nicht erbracht, vielmehr dürfen wir seine Abwesenheit in den bisher Untersuchten annehmen. Zur Erklärung, wie es möglich sei, Tantal- und Niobsäure mit Germaniumoxyd zu verwechseln, mögen folgende Bemerkungen dienen: Wird die Schwefel- und Potascheschmelze der Tantal- und Niobmineralien mit Wasser ausgelaugt, so erhält man Hydrate oder tantal- und niobsaure Salze. Diese sind in Wasser verschieden löslich. Leider findet man über das Verhalten von Tantal und Niob in solchen Lösungen, das nach Umständen ein verschiedenes sein kann, nur ungenügende Angaben. Schwefelsäure fällt aus der Lösung der tantalsauren Alkalien, auch der verdünnten, schwefelsaure Tantalsäure[3]. Die Fällung tritt, soweit ich beobachtete, allmählich ein. Nach einer ersten Fällung aus der durch Schwefelsäure zersetzten Sulfosalzlösung bemerkt man beim Stehen über Nacht einen weiteren Absatz eines weissen Niederschlags, der leicht mit Germaniumsulfid zu verwechseln ist, wenn man ihn nicht auf seine Löslichkeit in kochendem Wasser und Wiederausfällbarkeit mit Schwefelwasserstoff-Schwefelsäure prüft.

Auch darauf möge noch hingewiesen werden, dass bei Prüfung auf Germanium von Mineralien die calciumhaltig sein können, wie z. B. Samarskit und Tantalit, demjenigen, der keine Controllreaktion anstellt, noch eine Verwechslung wohl unterlaufen kann. Es kann geschehen, dass, bei der Wasserlöslichkeit des Calciumsulfats (wenn solches in der Schwefel- und Potascheschmelze, sei es durch Verunreinigung der Potasche, sei es durch Oxydation des Schwefelkaliums, sich bilden konnte), am Ende der Probe beim Einengen der Lösung eine von Gyps herrührende Trübung als Spur von Germanium gedeutet wird.

Solche Verwechselungen können um so leichter eintreten, wenn man mit der Erwartung, Germanium in diesen Mineralien zu

[1] Siehe Zeitschr. f. Kryst., 24, pag. 516 und 26, pag. 335.
[2] Siehe Zirkel. Mineralogie. pag. 588. Samarskit.
[3] Siehe Fresenius: Qualit. Chem. Analyse. 1895. pag. 158.

finden, an die Untersuchung geht. Eine derartige Erwartung lag aber sowohl bei Krüss als auch bei Chrustschoff vor.

Mendelejeff hatte die Existenz eines Elements, Ekasilicium, vorausgesagt mit Eigenschaften, die sich im Wesentlichen bei dem von Cl. Winkler gefundenem Germanium zeigten. Mendelejeff hatte aber auch folgendes ausgesagt[1]:

»Meiner Meinung nach sind Es und einige andere noch nicht entdeckte Elemente zu allererst in jenen zahlreichen und doch ungenügend erforschten Mineralien von complicirter Zusammensetzung zu suchen, welche Ti, Zr und Nb enthalten. Die nahe Uebereinstimmung in den Eigenschaften von Es und Ti macht sogar die Annahme möglich, dass Es bei Untersuchung titanhältiger Substanzen der Beobachtung entgangen sein kann, obgleich es sich in denselben vorfindet, eine Annahme, für welche die verschiedenen Angaben über das Titanäquivalent sprechen.«

Durch diesen Ausspruch von Mendelejeff wurden sowohl Krüss als Chrustschoff darauf geführt, gerade in diesen Mineralien Germanium zu erwarten und zu suchen.

Krüss[2] bezieht sich hierauf und sieht in seinem Germanium-Nachweis im Euxenit eine Bestätigung von Mendelejeff's Voraussage, wie aus Folgendem erhellt:

». . . ich fand die Eigenschaften desselben (des Germaniumoxyd aus Argyrodit) mit denen des Oxydes aus Euxenit völlig übereinstimmend; es liegt demnach kein Zweifel vor, dass das Ekasilicium sich zusammen mit den vielen anderen seltenen Elementen im Euxenit vorfindet«.

»Aus dem Vorkommen des Germaniums im Euxenit geht jedoch die interessante Thatsache hervor, dass das Germanium in der That im Stande ist, Titan zu vertreten, und dieses gab Veranlassung, eine Anzahl anderer Titanmineralien, welche ausser Titan noch andere vierwerthige Elemente enthalten, in Arbeit zu nehmen. So sind die betreffenden Untersuchungen des Rutils, Yttrotitanites, Wöhlerites etc. auf Germanium durch Herrn P. Kiesewetter schon begonnen. Ferner möchte ich noch erwähnen, dass nach Untersuchungen von P. Kiesewetter das Titan im Euxenit ausser von Germanium auch noch von Zirkonium und zwar in nicht sehr geringen Mengen begleitet wird.« Indessen wurde über die Untersuchung von P. Kiesewetter, soweit mir bekannt ist, nichts weiter berichtet.

Aus einem Briefe, erhalten den 18. Decbr. 1899 von Cl. Winkler als Antwort auf einen von mir, in welchem ich die Resultate meiner Ge-Untersuchung ihm aus München berichtet hatte, erfuhr ich, dass er im Euxenit eigene Untersuchungen auf Ge schon angestellt hatte, auf welche ich in dieser Notiz bereits hingedeutet habe.

---

[1] Ann. Chem. Suppl. 8, 200. (1872.)
[2] Berl. Chem. Ber. 21. pag. 132, 133. (1888).

Ich gebe hier die folgende Stelle dieses Briefes, deren Anführung mir Cl. Winkler gütigst erlaubte: »Als Krüss im Euxenit Germanium gefunden haben wollte, habe ich das auf Grund eigener Untersuchungen entschieden bestritten, aber vergeblich um die Einsendung des vermeintlichen Germaniumsulfid-Niederschlages gebeten«.

Was die zwei vermeintlichen Ge-Präparate von Krüss enthielten, wurde bereits oben berichtet.

Nun schliesse ich die vorliegende Untersuchung mit der Folgerung, dass, soweit unsere heutigen Kenntnisse hinreichen, das Element Germanium nur bei Mineralien von der Zusammensetzung der Sulfosalze gefunden worden ist.

Besprechungen.

F. Wahnschaffe: Anleitung zur wissenschaftlichen Bodenuntersuchung. Zweite neubearbeitete Aufl. (p. 190 u. VIII 54 Fig. Berlin 1903).

Die neubearbeitete Auflage des bekannten, 1887 zum ersten Male erschienenen und jedem, der sich mit wissenschaftlicher Bodenuntersuchung in irgend einer Weise beschäftigt, unentbehrlichen Werkes schliesst sich in der Anlage an die erste Auflage an, enthält aber sehr zahlreiche, wichtige neue Methoden. In dem Rahmen eines Referates muss es genügen, auf die bedeutendsten Veränderungen gegenüber der früheren Auflage kurz hinzuweisen.

Der Abschnitt: Die mechanische Bodenanalyse enthält als wichtigste Neuerung die Beschreibung des Kühn'schen Schlämmapparates, eines 30 cm hohen, überall gleich weiten cylindrischen Glasgefässes mit einem 5 cm über dem Boden befindlichen verschliessbaren Tubus, sowie des auf dem gleichen Princip wie die v. Benningsen'sche Schlämmflasche beruhenden, aber genauere Resultate ergebenden Clausen'schen Schlämmapparates.

Die Bestimmung der Bodenkonstituenten enthält die neue Bestimmung des Ca CO^3 durch Maassanalyse nach dem Vorschlage der Moorversuchsstation, ferner die Bestimmung des Ca CO^3 und Mg CO^3 in Mergeln, Kalksteinen und Kalkböden durch Auskochen mit Essigsäure nach Bode mit einer brieflich von Bode angegebenen Modification für kalkarme Böden, sowie die maassanalytische Humusbestimmung nach Aschmann und Faber.

In der Zusammenstellung der Methoden zur Bestimmung der Pflanzennährstoffe sind neu die Versuche zur Bestimmung der assimilierbaren Phosphorsäure durch Auszug des Bodens mit Zitronensäure oder Essigsäure, von denen besonders die von Pagnoul angegebene kolorimetrische Methode wegen ihrer leichten Ausführbarkeit empfohlen wird, sowie das Verfahren A. Rümpler's zur Bestimmung des leicht löslichen Kali. Rümpler behandelt den Boden mit Lösungen von Aetzkalk oder Kalksalzen, um die das leicht lösliche Kali enthaltenden zeolithähnlichen Substanzen zum Austausch des Kalium

gegen Calcium zu veranlassen. Ein Boden, aus dem sich in kalter conc. H Cl 0,584 % K^2O löste, ergab bei der Behandlung mit Kalkwasser und ebenso beim Auszuge mit 2 % Chlorcalciumlösung 0,025 % leicht lösliches K^2O.

In der Bestimmung der für das Wachstum der Pflanzen schädlichen Stoffe sind seit dem Erscheinen der früheren Auflage keine besonderen Fortschritte zu verzeichnen.

Der letzte Abschnitt, der sich mit der Ermittelung verschiedener Eigenschaften des Bodens, welche theils auf physikalischen, theils auf chemischen Ursachen beruhen, beschäftigt, enthält die erste genaue Methode zur Bestimmung des Porenvolumens des Bodens nach Flügge, ferner die Beschreibung eines von Wahnschaffe angegebenen Glascylinders zur Bestimmung der Wasserkapazität für den Laboratoriumsversuch von E. Wolff. Ganz neu ist schliesslich: 1) der auf A. Mitscherlich's Untersuchungen beruhende Abschnitt über die im Bunsen'schen Eiskalorimeter gemessene Benetzungswärme des Bodens, die Wärme, welche der Boden bei seiner Benetzung mit Wasser entwickelt (nach Mitscherlich stellt die Benetzungswärme die »Bodenenergie« dar: sie ist der Hygroskopicität der Böden nicht proportional, sondern trägt auch den Zersetzungsstadien der Thon- und Humussubstanzen Rechnung, steht zu der Fruchtbarkeit der Böden in gewisser Beziehung und giebt somit die Summe aller der aus der mechanisch-chemischen Bodenanalyse erhaltenen Resultate in einer einzigen Grösse an), 2) die Darstellung der von Whitney angegebenen elektrischen Messung der löslichen Bodensalze und 3) die Beschreibung der van Schermbeek'schen Bodensonde, durch welche die Arbeit der in die Tiefe eindringenden Pflanzenwurzeln zahlenmässig ausgedrückt werden kann.

Die ganze Anlage des Buches giebt die sichere Hoffnung, dass neue Auflagen in nicht zu grossen Zwischenräumen auch fernerhin diejenigen Forscher und Analytiker über die Fortschritte der Bodenanalyse dauernd auf dem Laufenden erhalten werden, deren Beschäftigung auf anderen Gebieten ihnen nicht gestattet, diese Wissenschaft im Einzelnen zu verfolgen. **Milch.**

M. Krahmann: Fortschritte der praktischen Geologie. Erster Band. 1893 bis 1902. Zugleich Generalregister der Zeitschrift für praktische Geologie, Jahrgang I bis X, 1893 bis 1902. Mit 136 Kartenskizzen etc. und 45 statistischen Tabellen. Berlin. Verlag von Julius Springer. 1903. 8°. 410 p.

Der nächste der dem vorliegenden folgenden Bände soll in einer dem ersten analogen Weise die Verhältnisse vor 1892 behandeln. Weiterhin wird ein Handbuch der praktischen Geologie

vorbereitet, die Grundzüge der Lehre von der Aufsuchung und Schätzung der Lagerstätten enthaltend. Dieses Handbuch, die Zeitschrift für praktische Geologie und die Fortschritte der praktischen Geologie sollen sich gegenseitig ergänzen und stützen. Der Zweck des vorliegenden Bandes der Fortschritte der praktischen Geologie ist, wie in der Einleitung hervorgehoben wird, zunächst der, als Nachschlagebuch eine detaillirte Inhaltsübersicht über die bisher erschienenen 10 Jahrgänge der Zeitschrift für praktische Geologie in allgemeiner, geographischer und sachlicher Hinsicht zu geben. Zweitens sollen aber auch bei fortlaufendem Lesen sich die Fortschritte der praktischen Geologie herausheben. Um dies zu ermöglichen, ist zunächst der Zeitschrift-Inhalt chronologisch wiedergegeben und weiterhin durch Hinzufügung erstens von Kartenübersichten und Lagerstättenskizzen, zweitens von der in der Zeitschrift nicht besonders berücksichtigten neueren Literatur, drittens von Produktionstabellen für Länder und einzelne Mineralien ergänzt. Bezüglich der letztgenannten Hinzufügung ist hervorzuheben, dass es ein besonderes Verdienst des Verfassers ist, auf die Bedeutung der Pflege der Bergwirthschaftslehre hingewiesen zu haben (vergl. KRAHMANN's Aufsatz: Lagerstättenkunde und Bergwirthschaftslehre in Zeitschr. f. prakt. Geol., 11, 1903, Januarheft).

Die bereits erwähnten 3 Gesichtspunkte: allgemeine, geographische und sachliche Verhältnisse waren auch für die Eintheilung des vorliegenden Bandes massgebend. Der erste Abschnitt behandelt die allgemeine praktische Geologie: die Aufgaben der praktischen Geologie, die allgemeinen Gesichtspunkte der Lagerstättenforschung sowie die für die geologischen Formationen charakteristischen Lagerstätten, ferner topographische und markscheiderische Methoden und Instrumente, allgemeine geologische Aufgaben und Methoden, endlich Geschichtlich-Geologisches.

Der zweite Abschnitt ist regionale praktische Geologie betitelt: er ist also geographisch disponirt, wobei innerhalb der geographischen Unterabtheilungen folgende Reihenfolge innegehalten ist: 1. allgemeine geologische und praktisch-geologische Verhältnisse; 2. allgemeine Bergbaustatistik; 3. Bergbau (Kohlen, Erze, Salze); 4. sonstige Bodennutzung.

Der dritte Abschnitt endlich: Specielle praktische Geologie ist sachlich, d. h. nach den einzelnen nutzbaren Mineralien disponirt. In seinem ersten Theil werden entsprechend dem vorigen Abschnitt die Produkte des Bergbaues (Kohle, Erze, Salze), im zweiten die sonstige Bodennutzung (Bodenarten, Gräberei und Steinbruchbetrieb und die Produkte des Tiefbaues: Gas-, Oel- und Wasserquellen) behandelt, wobei die Reihenfolge: Allgemeines, Geographisches, Statistisches beobachtet ist.

Dem Ganzen ist ein Orts-, Sach- und Autorenregister beigefügt.

Die vor 10 Jahren begründete Zeitschrift für praktische Geologie wollte eine Centralstelle für die theoretische und praktische

Lagerstättenkunde werden. Die »Fortschritte der praktischen Geologie« beweisen, dass ihr das gelungen ist, indem sie zeigen, dass sich in ihr die Entwickelung der Lagerstättenforschung wiederspiegelt.

A. Sachs.

Gardner F. Williams: The diamond mines of South Africa, some account of their rise and development. New York: The Macmillan Company. London: Macmillan & Co. Ltd. 1902. 679 pag. mit zahlreichen Tafeln und Figuren im Text.

Die südafrikanischen Diamantgruben haben nach vielen Richtungen ein so grosses Interesse, dass es mit Freude begrüsst werden muss, wenn einer der besten Kenner, der »general manager of de Beers consolidated mines ltd« selbst auf Grund seiner genauen Vertrautheit mit den Verhältnissen eine Beschreibung liefert. Diese bezieht sich in der Hauptsache nur auf die Gruben, die unter der Leitung der genannten mächtigen Gesellschaft stehen und übergeht die übrigen ganz oder beinahe ganz. Sie ist auch keineswegs streng wissenschaftlich im naturhistorischen Sinne, giebt aber ein sehr anschauliches Bild von den Gesammtverhältnissen in Südafrika und besonders in Kimberley, wie sie waren und wie sie nach dem Auffinden der Diamanten allmählig geworden sind, so dass wohl Niemand den stattlichen, gut und reich mit grösstentheils instruktiven, vielfach vortrefflichen Bildern ausgestatteten Band ohne Befriedigung aus der Hand legen wird, wenn auch der Gewinn an neuen mineralogischen und geologischen Thatsachen nicht gerade sehr gross ist. Im ersten Kapitel wird der Diamant im allgemeinen besprochen, hierauf die Ophirsage, aber ohne dass dabei viel Neues zur Sprache kommt. Es folgt sodann eine Schilderung von Land und Leuten, sowie der Auffindung der Diamanten erst am Vaal und sodann bei Kimberley. Sehr ausführlich wird der oberirdische und unterirdische bergmännische Abbau des »blue ground« mitgetheilt, sowie die Gewinnung des Diamanten aus dem letzteren, und der Diamanthandel, über den mancherlei statistische Mittheilungen Auskunft geben. Bezüglich der Entstehung des »blue ground« neigt sich der Verfasser der Ansicht zu, dass man es mit den Eruptionsprodukten von Schlammvulkanen zu thun habe. Von geringerer Bedeutung ist das, was der Verfasser in den letzten Kapiteln über die Diamantschleiferei mittheilt, hier genügen auch die Abbildungen leider zum Theil nicht den bescheidensten Ansprüchen. Den Schluss bildet eine kurze Darstellung der Goldproduktion in Südafrika, sowie eine Schilderung der Belagerung von Kimberley im letzten Burenkrieg. Wir haben somit ein Werk von vorwiegend kulturhistorischer und volkswirthschaftlicher Bedeutung vor uns, das zum Theil viel mehr giebt, als der Titel erwarten lässt, allerdings zum Theil auch weniger, als man aus letzterem zu schliessen vielleicht berechtigt wäre.

Jedenfalls ist es eines der vorzüglichsten Bücher, die je über Südafrika und seine Diamantengewinnung geschrieben worden sind.

Max Bauer.

H. Grassmann: Ableitung der Krystallgestalten aus dem allgemeinen Gesetze der Krystallbildung. 31 pag. 14 Fig. 8⁰. (Aus H. GRASSMANN's Gesamm. math. u. physik. Werken, II, 2. Herausgeg. von F. Engel bei B. G. Teubner in Leipzig. VIII und 266 pag. 1902.

Während die beiden ersten Bände von H. GRASSMANN's gesammelten Werken rein mathematische Publicationen enthielten, wird in dem jetzt erschienenen auch eine interessante Programmabhandlung GRASSMANN's aus dem Gebiet der Krystallographie wiedergegeben und commentirt. Dieselbe verdient nicht nur historisches Interesse, sondern wird allen den Forschern auch heute noch Anregung bieten, die an der — bekanntlich zuerst von dem Vater des Verfassers aufgestellten — Hypothese festhalten, dass die krystallbildenden Kräfte in die Richtungen von drei Flächennormalen sowie der Resultirenden aus den ganzzahligen Vielfachen der auf ihnen abgetragenen Intensitätsvektoren fallen. Aus dieser Hypothese sucht GRASSMANN alle Krystallsysteme abzuleiten, indem er vollständig abzuzählen strebt, auf wie viele Arten diese Kräfte einander gleichwerthig resp. symmetrisch im Raume angeordnet sein können. Es ist natürlich, dass ihm bei dieser Auffassung das hexagonale System Schwierigkeiten macht, da er ja — wie man sich heute ausdrücken würde — mit denjenigen Gruppen operirt, welche isomorph sind und mit einer Gruppe, die durch Permutation und Vorzeichenänderung aus drei mit Vorzeichen versehenen Dingen entsteht, oder aber mit den in ihr enthaltenen Untergruppen. Der Vater des Verf. hatte, durch diese Hypothese über die krystallbildenden Kräfte verleitet, sechszählige Symmetrieaxen überhaupt nicht für möglich erklärt, sondern wollte diejenigen Krystalle, welche sie »scheinbar« zeigten, als zwillingsartige Combinationen zweier mit dreizähligen Symmetrieaxen begabten Individuen auffassen. In dieser Hinsicht nähert sich der Sohn mehr dem jetzigen Standpunkt, indem er — freilich in einer etwas gezwungenen Weise — als Coordinatenaxen und Kraftrichtungen die Hauptaxe und zwei senkrecht aufeinander stehende, also ungleichwerthige Nebenaxen annimmt. GRASSMANN gelangt zwar nicht zu den bereits damals durch HESSEL festgestellten 32 Symmetriefällen, hat aber im Vergleich zu den meisten seiner Zeitgenossen schon recht klare Vorstellungen über den Symmetriebegriff. — Uebrigens ist aus dem ersten Bande von GRASSMANN's Werken die Anwendung der Ausdehnungslehre auf krystallographische Fragen recht beachtenswerth, welche den Verf. zu zwei damals neuen Ausdrucksweisen für das Grundgesetz der geometrischen Krystallographie führt, von denen die eine sehr viel

später, unabhängig von Grassmann, durch andere Forscher erneut gefunden, die zweite bisher überhaupt noch nicht verwerthet ist. Dort findet sich auch zuerst eine vollständige Erledigung des Problems der Transformationen der Indices eines Krystallformencomplexes.

In dem Commentar zu vorliegender Programmabhandlung wird auf den Zusammenhang derselben mit den Resultaten, welche der Vater des Verf. erhalten hatte, eingegangen. **E. Sommerfeldt.**

Miscellanea.

— Ueber die Verbreitung der Juraformation am Nordhange des Himalayagebirges. In der Nähe von Khamba Jong (etwa 28° 45′ nördl. Breite und 88° 15′ östl. Länge) sind von der englischen Tibet-Expedition Ammoniten aufgefunden worden, welche das Vorhandensein von Schichten vom Alter der Spiti-Schiefer in diesem Theil des Himalaya aufs Unzweifelhafteste erwiesen haben. Die Ausdehnung der Spiti-Schiefer ergiebt sich somit als eine sehr bedeutende, da wir annehmen dürfen, dass dieselben sich vom 78.° östl. Länge bis zum 88.° östl. Länge also über eine Entfernung etwa 579 Kilometer längs des Nordabfalles des Himalayagebirges ausdehnen. Da ferner mit ziemlicher Sicherheit vorauszusetzen ist, dass weder Spiti im Westen, noch Khamba Jong im Osten, die Grenzpunkte darstellen, vielmehr mit grösserer Wahrscheinlichkeit ungefähr der 74. Längegrad die Westgrenze bezeichnet, während die Ostgrenze gegenwärtig auch nicht nur näherungsweise angegeben werden kann, sicherlich aber nicht westlich des 94. Längegrades liegt, so ergiebt sich eine Mindestausdehnung der Juraformation im südlichen Tibet von 1158 rund 1100 Kilometer, was auf deutsche Verhältnisse übertragen, etwa der Entfernung Königsberg-Köln entspricht. Fr. N.

Personalia.

Gestorben: Am 21. Februar Prof. Dr. **L. Beushausen**, Docent für Geognosie und Palaeontologie an der Berliner Bergakademie, im 41. Lebensjahre. Er war hervorragend betheiligt an der neueren geologischen Durchforschung des Harzes. Von seinen palaeontologischen Arbeiten sind besonders wichtig die »Beiträge zur Kenntniss des Oberharzer Spiriferensandsteins und seiner Fauna«, »Die Lamellibranchiaten des rheinischen Devon mit Ausschluss der Aviculiden« und »Die Fauna des Hauptquarzits am Acker-Bruchberge«.

Herr Dr. **E. Sommerfeldt** in Tübingen erhielt einen Lehrauftrag für Krystallographie und Petrographie.

Herr Dr. **Emile Haug** in Paris wurde zum Professor der Geologie an der dortigen Universität ernannt.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Becke, F.: Turmalin in Erzlagerstätten.
Tschermaks min. u. petr. Mittheil. Bd. 22. **1903**. 441—442.

Campbell, D. and **Howe**, L.: A new meteoric iron from Augusta Co. Virginia.
Amer. Journ. Sci. XV. **1903**. 469—471. 1 Fig.

Goldschmidt, V. and **Nicol**, W.: New forms of Sperrylite.
Amer. Journ. Sci. XV. **1903**. 450—458.

Ippen, A.: Ueber den Allochetit von Monzoni.
Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien. **1903**. 133—143.

Knett, J.: Quarz von Aich und Karlsbad.
Centralblatt f. Min. etc. **1903**. 292—294. 2 Fig.

Rinne, F.: Ueber den Pleochroismus des grünen Mikroklins.
Centralblatt f. Min. etc. **1903**. 450—451.

Zimmermann, R.: Neue Mineralien aus dem Quarzporphyr von Augustusburg.
Centralblatt f. Min. etc. **1903**. 294—295. 1 Fig.

Petrographie. Lagerstätten.

Bellinger: Bemerkungen über das Mangan- und Eisenerzvorkommen bei Niedertiefenbach im Lahnthal.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1903**. 68—70.

Bellinger, J.: Ueber die Entstehung der Mangan- und Eisenerzvorkommen bei Niedertiefenbach im Lahnthal.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1903**. 237—241. Fig. 60—64.

Bergeat, A.: Einige weitere Bemerkungen über die Produkte des Ausbruchs am Sa. Maria, Guatemala.
Centralblatt f. Min. etc. **1903**. 290—291.

Brauns, R.: Ueber die Asche des Vulkans Sa. Maria in Guatemala.
Centralblatt f. Min. etc. **1903**. pag. 290.

Everding, H.: Die Schwerspathvorkommen am Rösteberg und ihre Beziehungen zum Spaltennetz der Oberharzer Erzgänge.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1903**. 89—106. Fig. 18—28.

Gäbert, C.: Die archäische Gneissformation.
Erläuterungen zu Sektion Fürstenwalde—Graupen der geol. Specialkarte von Sachsen. 23 pag.

Górecki, Th. von: Die Magneteisenerzlagerstätten der Hütte Nikolajewski Zawod im Gouv. Irkuck.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1903**. 148—155. Fig. 38—43.

Gürich, G.: Zur Genese der oberschlesischen Erzlagerstätten.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1903**. 202—205. Fig. 57.

Knett, J.: Ueber ein Schwefelkieslager bei Jasztrabje in Ungarn.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1903**. 106—110. Fig. 29—32.

Kohler, E.: Adsorptionsprocesse als Faktoren der Lagerstättenbildung und Lithogenesis.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1903**. 49—59.

Krahmann, M.: Lagerstättenkunde und Bergwirthschaftslehre.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1903**. 1—4.

Krusch, T.: Beitrag zur Kenntniss der nutzbaren Lagerstätten Westaustraliens. I. Die Goldlagerstätten des Kalgoorlie-Bezirkes.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1903**. 321—331.

Linck, G.: Beiträge zur Geologie und Petrographie von Kordofan.
N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XVII. **1903**. 391—463. Taf. 35 bis 42. 16 Fig.

Lotz, H.: Ueber das Asphaltvorkommen von Ragusa (Sizilien) und seine wirthschaftliche Bedeutung.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1903**. 257—265.

Macco, A.: Die nutzbaren Bodenschätze der deutschen Schutzgebiete.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1903**. 28—33. 193—202. Fig. 56.

Ochsenius, C.: Glaubersalzschichten im Adschidarja.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1903**. pag. 33.

Petrasch, K.: Beiträge zur experimentellen Petrographie.
N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XVII. **1903**. 498—515. Taf. 43. 3 Fig.

Raisin, A.: Rocks from Southern Abyssinia.
Quart. Journ. Geol. Soc. LIX. **1903**. 292—306. 1 Pl.

Redlich, A.: Eine Kupferkieslagerstätte im Hartlegraben bei Kaisersberg in Steiermark.
Oester. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. **1902**. 5 pag.

Redlich, A.: Die Kupferschürfe des Herrn Heraeus in der Veitsch.
Oester. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. **1903**. 5 pag.

Romberg, J.: Zur Richtigstellung.
Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien. **1903**. 245—249.

Schottler, W.: Bemerkung über die in San Cristobal am 25. Oktober 1902 gefallene Asche.
Centralblatt f. Min. etc. **1903**. 288—289.

Schweig, M.: Untersuchungen über die Differentiation der Magmen.
N. Jahrb. f. Min. etc. Beil. B. XVII. **1903**. 516—564. 15 Fig.

Simmersbach, B.: Das Steinkohlenbecken von Heraklea in Kleinasien.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1903**. 169—192. Fig. 44—55.

Vogt, L.: Die regional-metamorphosirten Eisenerzlager im nördlichen Norwegen.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1903**. 24—28. 59—65.

Weinschenk, E.: Die Erzlagerstätte des Schneebergs in Tirol und ihr Verhältniss zu jener des Silberbergs bei Bodenmais im bayrischen Wald.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1903**. 231—237.

Weinschenk, E.: Einige Beobachtungen über die Erzlagerstätte im Pfunderer Berg bei Clausen in Südtirol.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1903**. 66—68.

Weinschenk, E.: Die Tiroler Marmorlager.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1903**. 131—148. Fig. 36—37.

Weinschenk, E.: Weitere Beobachtungen über die Bildung des Graphites, speciell mit Bezug auf den Metamorphismus der alpinen Graphitlagerstätten (Dunderlandsthal etc.)
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1903**. 16—24. Fig. 5.

Wiese, Th.: Die nutzbaren Eisensteinlagerstätten — insbesondere das Vorkommen von oolithischem Rotheisenstein — im Wesergebirge bei Minden.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1903**. 217—231. Fig. 58—59.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Annual report of the director to the Board of Trustees for the year 1901—1902.
Field Columbian Mus. Public. 70. vol. II. No. 2. Chicago 1902. 82—162. Pl. 16—31.

Barus, C.: The diffusion of vapor into nucleated air.
Amer. Journ. Sci. XV. 1903. 472—476. 1 Fig.

Delgado, E.: Memoria del presidente de la Sociedad Geográfica de Lima.
Bol. de la Soc. Geogr. de Lima. **1903**. Tomo 13. 1—29.

Geological literature added to the Geological Societys library during the year 1902.
Geol. Soc. London. **1903**. 200 pag.

Jentzsch, A.: Die geologische Landesuntersuchung von Grossbritannien und Irland.
Zeitschr. f. prakt. Geol. 1903. 4—15. Fig. 1—4.

Kaiser, E.: Die hydrologischen Verhältnisse am Nordostabhang des Hainich im nordwestlichen Thüringen.
Jahrb. d. k. preuss. geol. Landesanst. 1902. Bd. 23. 323—341. Taf. 18.

Richthofen, F. von: Geomorphologische Studien aus Ostasien.
Sitz.-Ber. d. k. preuss. Akad. d. Wiss. Math.-phys. Cl. XL. 1903. 52 pag.

Sapper, K.: Zur Kenntniss der Insel S. Lucia in Westindien.
Centralblatt f. Min. etc. 1903. 273—278. 2 Fig.

Sapper, K.: Ein Besuch der Insel Montserrat.
Centralblatt f. Min. etc. **1903.** 279—283. 1 Fig.

Sapper, K.: Ein Besuch der Inseln Nevis und S. Kitts.
Centralblatt f. Min. etc. **1903.** 284—287. 2 Fig.

Toula, F.: Neue Erfahrungen über den geognostischen Aufbau der Erdoberfläche. (IX, 1900—1902.)
115—252.

Watts, W.: The Functions of Geology in Education.
The Geol. Magazine. **1903.** vol. 10. 433—450.

Watts, W.: Memorial to Henry Alleyne Nicholson.
The Geol. Magazine. **1903.** vol. 10. 451—452. Pl. 21.

Woodworth, B: The Northumberland volcanic plug.
Report of the New York State Geologist. 21. **1901.** 17—24. 5 Pl.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Bassett, H.: Fossiliferous Oldhaven Beds at Ipswich.
The Geol. Magazine. **1903.** vol. 10. 453—456.

Blaas, J.: Notiz über das Mendelgebirge.
Centralblatt f. Min. etc. **1903.** 451—452.

Bodenbender, G.: Contribucion al conocimiento de la precordillera de San Juan, de Mendoza.
Bol. de la Acad. Nac. de Ciencias. Tomo XVII. Buenos Aires **1902.** 61 pag. 1 Tab.

Kennard, S. and **Warren**, H.: On a Section of the Thames Alluvium in Bermondsey.
The Geol. Magazine. **1903.** vol. 10. 456—460. 1 Fig.

Kerner, F.: Gliederung der Spalatiner Flyschformation.
Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien. **1903.** 87—102.

Kindle, M.: The Niagara Domes of Northern Indiana.
Amer. Journ. Sci. XV. **1903.** 459—468. 4 Fig.

Lepsius, R.: Geologie von Deutschland. II. Theil. Das östliche und nördliche Deutschland.
Lieferung 1. Leipzig **1903.** 246 pag. 58 Fig.

Lotz, H.: Ein neuer Fundpunkt des *Pentamerus rhenanus.*
Jahrb. d. k. preuss. geol. Landesanst. **1902.** Bd. 23. 101—102.

Martin, J.: Ein Wort zur Klarstellung.
Centralblatt f. Min. etc. **1903.** 453—462.

Muro, M.: Vias al oriente del Peru.
Bol. de la Soc. Geogr. de Lima. **1903.** Tomo 13. 54—89.

Schütze, E.: Bemerkungen zu der Störungszone der Finne.
Centralblatt f. Min. etc. **1903.** 532—534.

Simionescu, Th.: Contributions à la géologie de la Moldavie.
Ann. Scientif. de l'université de Jassy. **1903.** 16 pag.

Simionescu, Th.: Sur la presence du Verrucano dans les Carpathes Moldaves.
Ann. Scientif. de l'université de Jassy. **1903.** 3 pag.

Simionescu, J.: Ueber die Verbreitung und Beschaffenheit der sarmatischen Schichten der Moldau.
Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien. **1903**. 103—110.
Somervail, A.: On the Base of the Keuper in South Devon.
The Geol. Magazine. **1903**. vol. 10. 460—462.
Uhlig, V.: Zur Umdeutung der tatrischen Tektonik durch M. Lugeon.
Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien. **1903**. 129—133.
Wiman, C.: Studien über das nordbaltische Silurgebiet. I.
Bull. of the Geol. Instit. of Upsala. No. II. Vol. 6. **1902**. 12 bis 76. 4 Pl. 2 K.

Palaeontologie.

Beddoe, J.: De l'evaluation et de la signification de la capacité cranienne.
L'anthropologie. Tome 14. **1903**. 267—294.
Blankenhorn, M.: Die Vola-Arten des ägyptischen und syrischen Neogens.
N. Jahrb. f. Min. etc. Beil. Bd. 17. **1903**. 163—186. 2 Taf.
Boehm, G.: *Eurydesma* und *Leiomyalina*.
Centralblatt f. Min. etc. **1903**. 296—300.
Cartailhac, E.: Les stations de Bruniquel (Suite).
L'anthropologie. Tome 14. **1903**. 295—315. 72 Fig.
Pittard, E.: Un cas curieux de dépigmentation non congénitale chez une femme tigane.
L'anthropologie. Tome 14. **1903**. 317—321.
Reinach, S.: L'art et la magie à propos des peintures et des gravures de l'âge du renne.
L'anthropologie. Tomo 14. **1903**. 257—266.
Vaillant, L.: Documents relatifs à la tortue gigantesque de la Réunion.
Bull. Mus. d'hist. nat. **1899**. 354—355.

Original-Mittheilungen an die Redaction.

Nomadisirende Schubmassen in den Ostalpen.

Von **C. Diener** in Wien.

Erhebung der Gesteinsschichten durch Faltung infolge eines Zusammenschubes ist lange Zeit hindurch ohne Widerspruch für die Alpen als das bedeutendste Moment der Gebirgsbildung angesehen worden. EDUARD SUESS hat dieser Lehre lediglich durch die Betonung des einseitigen Lateralschubes ein individuelles Gepräge verliehen, ohne sich im übrigen von ihr zu entfernen. Die Bedeutung horizontaler, von den Faltungen unabhängiger Ueberschiebungen von Deckschollen über einem Sockelgebirge ist erst von MARCEL BERTRAND in den Vordergrund gerückt worden. M. BERTRAND hat die Meinung ausgesprochen, dass die Bewegung solcher Schubmassen der eigentliche Hauptfactor der Gebirgsbildung und die Faltung nur eine begleitende Nebenerscheinung des Uebereinandergleitens der einzelnen Schubmassen sei.[1] Der Erfolg dieser Lehre unter den Alpengeologen Frankreichs und der Westschweiz ist bekannt. Zwei Hauptvertreter derselben, die Herren P. TERMIER und M. LUGEON, sind auch auf dem 9. Internationalen Geologen-Congress in Wien bei der Discussion des Problems der Deckschollen zum Wort gekommen. Mit M. BERTRAND stimmt LUGEON in der Bewertung der Schubmassen als der massgebendsten Elemente des Gebirgsbaues überein. Seiner Auffassung zufolge bestehen die Schweizer Alpen aus mehreren grossen, über einander gepackten Schubmassen. Abgesehen von den aus Fenstern in der Ueberschiebungsdecke heraustretenden Centralmassen der Zone des Montblanc, die sich noch an ihrem ursprünglichen Platze befinden, sind alle Sedimente mehr oder weniger weit aus ihrem Bildungsraume hinausgetragen worden und zwar derart, dass jene, die ursprünglich am weitesten vom Nordrande der Alpen entfernt lagen, heute diesen Nordrand selbst zusammensetzen.

[1] Comptes rendus Acad. des sciences, Paris CXXX., 29.|1. 1900.

Die überwältigende Mehrzahl der österreichischen Alpengeologen hat sich der Hypothese der ortsfremden Schubmassen gegenüber bisher sehr reservirt, wenn nicht ablehnend verhalten. In der geologischen Litteratur über die Ostalpen wird man die deutschen Aequivalente der Ausdrücke: nappe de charriage, lame de charriage, carapace, traineau écraseur und wie die termini technici der neufranzösischen Schule sonst lauten mögen, vergeblich suchen. Nicht als ob die Existenz horizontaler Ueberschiebungen oder die Bildung von aus der Ueberschiebungsstirn hervortretenden Deckschollen von den österreichischen Geologen überhaupt geläugnet worden wäre! F. v. Kerner hat im Jahre 1899 Deckschollen solcher Art aus dem dalmatinischen Küstengebirge bei Trau beschrieben [1] und kürzlich auch über tektonische Fenster in dieser Ueberschiebungsregion berichtet [2]. Noch auffallendere, aus einer Zerfransung des palaeozoischen Terrains im Pöllander Thale an seinem südwestlichen Ueberschiebungsrande hervorgegangene Deckschollen sind von F. Kossmat [3] in dem Interferenzgebiete alpinen und dinarischen Streichens zwischen Kirchheim, Bischofslack, Laibach und Idria nachgewiesen worden. In den Nordalpen endlich hat schon im Jahre 1882 A. Bittner [4] die Deutung eines isolirten Triasvorkommens auf dem Neocom des Rossfeldes bei Hallein als eine Deckscholle als berechtigt anerkannt.

Alle diese Deckschollen, deren Umfang übrigens ein sehr bescheidener ist, haben mit den von der Faltung unabhängigen gewissermassen nomadisirenden nappes de recouvrement oder nappes de charriage im Sinne von M. Bertrand wenig gemein. Ihre Wurzeln liegen in unmittelbarer Nähe und ihr inniger Zusammenhang mit Faltungen steht ebensowenig in Frage, als jener der Schuppen in den niederösterreichischen Kalkalpen oder im Sonnwendjochgebirge. In meiner Darstellung von »Bau und Bild der Ostalpen« [5] habe ich dieser Ueberzeugung Ausdruck gegeben und betont, dass die Deckschollen in den österreichischen Alpenländern, soweit man ihnen überhaupt eine Rolle im Gebirgsbau zuerkennen kann, aus Faltungen hervorgegangen seien, die Struktur der Ostalpen daher der Lehre von M. Bertrand keine Stütze biete [6].

---

[1] F. v. Kerner, Verhandl. k. k. Geol. Reichsanst. 1899, S. 236 u. 329—348.

[2] ibidem 1903, S. 317.

[3] F. Kossmats Arbeit wird demnächst in den Comptes rendus des IX. Internationalen Geologen-Congresses zur Veröffentlichung gelangen.

[4] A. Bittner, Verhandl. k. k. Geol. Reichsanst. 1882, S. 238.

[5] »Bau und Bild der Ostalpen« S. 632.

[6] Die allerdings bereits ganz ausserhalb des Aufnahmsgebietes österreichischer Geologen gelegene von Baltzer (Geologie der Umgebung des Iseosees, Geol. u. Palaeontol. Abhandl. von E. Koken, N. F. Bd. V. Heft 2, 1901) beschriebene Camunische Ueberschiebung wird von diesem Beobachter nicht als eine Faltenüberschiebung, sondern als durch eine Bruchüberschiebung zu Stande gekommen

Wer die Versuche der neufranzösischen Schule, die Westalpen in ein System übereinander geschobener, von einander tektonisch unabhängiger nappes de charriage zu zerlegen, aufmerksam verfolgt hat, musste darauf gefasst sein, dass diese Versuche an der österreichischen Grenze nicht Halt machen würden. Seit LUGEON's »Région de la Brèche du Chablais«[1] steht eine ganze Reihe von seither veröffentlichten tektonischen Arbeiten über grössere oder kleinere Theile der Westalpen unter der Herrschaft der darin in so einschmeichelnder Weise vertretenen Theorie der Schubmassen als der Hauptfaktoren alpiner Gebirgsbildung. Es erschien von vorneherein wahrscheinlich, dass die tiefgreifenden Abweichungen in der Auffassung der Struktur des französisch-schweizerischen und des österreichischen Alpenantheiles weniger auf Unterschieden im Gebirgsbau als auf solchen in der schulmässigen Deutung der Lagerungsverhältnisse beruhen möchten und es musste daher von Seite der neufranzösischen tektonischen Schule naturgemäss das Bedürfniss empfunden werden, die Theorie der Entstehung der Alpen durch das Uebereinandergleiten von ortsfremden Schubmassen auch auf die Ostalpen zu übertragen. Dahin zielende Versuche haben zunächst an das Grenzgebiet zwischen der Schweiz und Vorarlberg angeknüpft. Nachdem zuerst STEINMANN die in der ostalpinen Facies entwickelten mesozoischen Gesteinsinseln der bündnerischen Klippen- oder Aufbruchszone als Reste einer grossen Ueberschiebungsdecke (Rhätische Ueberschiebung) aufgefasst hatte[2], stellte ROTHPLETZ[3] im Jahre 1900 den Rhätikon als eine von O. nach W. mindestens 30 km weit bewegte Schubmasse dar, deren tektonischer Charakter bis dahin von den österreichischen Geologen vollständig missverstanden worden sei. Auch bei LUGEON[4] spielt seit 1900 der Rhätikon die Rolle einer allerdings nicht von O. nach W. sondern von S. nach N. aus der Gegend des Septimer an ihre heutige Lagerstätte gewanderten Schubmasse, die selbst schon wieder auf einer tieferen Schubmasse, jener des Falkniss, aufruhen soll.

Konnte ich mich den Darstellungen von ROTHPLETZ und LUGEON gegenüber zuwartend verhalten, da die Widersprüche

---

betrachtet. Gleichwohl bieten die aus dieser Ueberschiebung hervorgegangenen Deckschollen durch die unmittelbare Nähe ihrer Wurzeln kaum eine Analogie mit den hypothetischen »nappes de charriage« der Westschweiz. Die letzteren sind ortsfremde, die camunischen dagegen autochthone Deckschollen.

[1] Bull. service Carte géol. de France, No. 49, T. VII.

[2] G. STEINMANN: »Geologische Beobachtungen in den Alpen I. Das Alter der Bündner Schiefer.« Ber. d. Naturf. Ges. zu Freiburg i. B. Bd. IX. Heft 2 und Bd. X. Heft 2.

[3] A. ROTHPLETZ: »Geologische Alpenforschungen. I. Das Grenzgebirge zwischen Ost- und Westalpen und die Rhätische Ueberschiebung«, München 1900.

[4] M. LUGEON: »Les grandes nappes de recouvrement des Alpes du Chablais et de la Suisse. Bull. Soc. géol. de France, 1900. 4 sér. T. I.

zwischen diesen beiden Autoren die Unreife ihrer theoretischen Speculationen genügend hervortreten liessen, so erscheint eine solche indifferente Haltung meinerseits den jüngsten Publikationen von TERMIER[1] und HAUG[2] gegenüber nicht am Platze. In drei Mittheilungen an die Pariser Akademie der Wissenschaften behandelt P. TERMIER Gebiete der ostalpinen Zentralzone, die ich zum grossen Theile selbst wiederholt zu begehen Gelegenheit hatte, und stellt über die Struktur dieser Zone und der anschliessenden Nordkalkalpen Hypothesen auf, die allem, was man bisher über diesen Gegenstand zu wissen glaubte, direkt widersprechen und auch für die österreichischen Alpen ein System übereinander liegender, ortsfremder »nappes de charriage« construiren. In der Meinung, dass die Nordkalkalpen eine nomadisirende, aus dem Gebiete des Gailthales stammende »nappe de charriage« seien, begegnen sich die Herren TERMIER und HAUG. Der letztere bezeichnet überdies unseren Altmeister EDUARD SUESS als Gewährsmann für seine Auffassung.

Welche symptomatische Bedeutung diesen Publikationen in Frankreich selbst beigemessen wird, geht deutlich aus einem Referate von E. DE MARGERIE[3] in einer der angesehensten geographischen Zeitschriften hervor. Ich muste aus diesem Referate über »Bau und Bild Oesterreichs« mit Bedauern ersehen, dass es den österreichischen Geologen bei ihren Aufnahmsarbeiten wohl gelungen ist, eine Fülle mehr oder minder wichtiger Einzelheiten aufzufinden, dass es ihnen aber leider versagt blieb, die grossen tektonischen Grundzüge im Bau der Ostalpen zu enträthseln, was Herrn TERMIER vorbehalten war. Publikationen solcher Art gegenüber, die alle Errungenschaften, die wir in vieljähriger mühsamer Arbeit auf dem Gebiete der ostalpinen Stratigraphie und Tektonik angebahnt zu haben glaubten, in Frage stellen, und zwar nicht durch das Gewicht von Beobachtungsthatsachen, sondern durch ein kunstvoll angelegtes System verblüffender Behauptungen, ist Stillschweigen nicht am Platze. In einem Augenblick, da die Invasion einer die Grundlagen exakter Naturwissenschaft geradezu gefährdenden Methode das Arbeitsgebiet österreichischer Geologen bedroht, ist es für den Verfasser jenes Buches, das den Stand unserer Kenntniss der Struktur der österreichischen Alpen am Anfang des 20. Jahrhunderts zu markiren bestimmt war, eine moralische Pflicht, in dieser Frage Stellung zu nehmen und seine ablehnende Haltung gegen eine Lehrmeinung zu motiviren, für die in den Ostalpen jede Grundlage fehlt.

Herr P. TERMIER hat der Akademie der Wissenschaften in Paris drei Mittheilungen vorgelegt. Die erste, betitelt »Sur quelques analogies de faciès géologiques entre la zone centrale des Alpes

---

[1] P. TERMIER, Comptes-rendus de l'Académie des sciences, Paris, 16 nov., 23 nov., 30 nov. 1903.

[2] E. HAUG, Comptes-rendus de l'Acad. des sciences. Paris, 4 janvier 1904.

[3] Annales de géographie. T. XIII. 1904. No. 67.

orientales et la zone interne des Alpes occidentales« enthält einen Vergleich der Entwicklung der krystallinischen Schieferreihe am Semmering und in den Hohen Tauern mit jener in den Westalpen. Die Marmore und Quarzite der Schieferhülle in den Tauern werden ausnahmslos als triadisch gedeutet. Die Kalkphyllite der Tauern werden als direkt identisch mit den »schistes lustrés« der Maurienne, Tarentaise und des Piemont und dementsprechend für jünger erklärt als die triadischen Diploporenkalke. Auch von dem triadischen Alter eines sehr grossen Theiles der übrigen Glieder der Schieferhülle ist Termier überzeugt, während er die Gneisse und Glimmerschiefer des Zillerthales mit Einschluss des Centralgneisses für ein Aequivalent der krystallinischen Serie des Monte Rosa und Grand Paradis, also für permo-carbonisch hält. In seiner zweiten Mittheilung: »Sur la structure des Hohe Tauern« geht der Autor um einen Schritt weiter. »Wo immer man« — sagt er — »vom Centralgneiss-Massiv die Schieferhülle quert, sieht man, dass sie ein Packet von Schuppen oder von liegenden Falten darstellt. In diesem Schuppenpacket sieht man von unten nach oben: eine, manchmal doppelte Platte (lame) von Trias, eine manchmal sehr mächtige Platte von Glimmerschiefer und Gneiss (wahrscheinlich permischen Alters), eine zweite Platte von Trias, eine bald sehr reducirte, bald über 1000 m mächtige Serie von Glanzschiefern (mesozoisch, vielleicht z. Th. neozoisch), endlich eine dritte Platte von Trias«. Er schliesst seine Ausführungen mit dem Satze: »Das krystallinische Massiv von 85 km Länge und 15 bis 18 km Breite, dem der Grossvenediger und die Hochgipfel des Zillerthales angehören, tritt nur durch einen Riss oder durch ein Fenster zu Tage, das sich in einem System von Deckschollen öffnet. Das krystallinische Massiv, das aus Gneissen und Graniten von muthmasslich permo-carbonischem Alter (Centralgneiss) besteht, scheint selbst nur der Rückenschild (carapace) einer unteren, vollständig begrabenen Schubmasse zu sein«. In der dritten Mittheilung Termier's »Sur la synthèse géologique des Alpes orientales« wird den bisherigen Versuchen einer »coordination« (Diener, Frech, Rothpletz) die folgende »synthèse« — man beachte den feinen Unterschied in den Ausdrücken! — entgegengestellt: In den Hohen Tauern erscheint auf eine Länge von 150 km eine tiefe Schuppe aus permo-carbonischen Gneissen und Graniten in fünf isolirten Centralmassen durch fünf Fenster in der Schieferhülle. Die Schubmassen der Schieferhülle sinken im Osten unter die alten Gneisse der Bundschuhmasse, im NO., N. und NW. unter eine Reihe von Schuppen, in denen neben Trias und Lias auch Verrucano und selbst wenig verändertes Carbon (Brenner) erscheint, im W. endlich unter die alten Gneisse des Oetzthales. Diese Schubmassen der Schieferhülle wurzeln unmittelbar im S. der Hohen Tauern. Auf diesen Schubmassen der Schieferhülle liegt eine zweite Gruppe von Schubmassen. Ihr gehören an die Schuppen der Radstädter Tauern und des Tribulaun, die alten Gneisse der

Bundschuhmasse und des Oetzthales, die Phyllite des Pinzgau, die Grauwackenzonen von Kitzbühl und Dienten. Die Wurzeln dieser Schubmassen liegen in der Zone alter Gneisse im Norden des Pusterthales (Kreuzeckgruppe, Defregger Gebirge, Berge zu beiden Seiten des Eisack zwischen Sterzing und Mauls). Die Fortsetzung dieser Zone von Wurzeln gegen SW. verläuft im Süden des Ortler. Die ganze Nördliche Kalkzone vom Rhätikon bis Wiener Neustadt ist eine noch höhere Schubmasse. Ihre Wurzeln liegen 100 km weiter im Süden in der Zone des Gailthales und in den steilen Falten, die diese Zone westwärts über Sillian, Brunneck und das Penserjoch fortsetzen. Die Grauwackengesteine von Kitzbühl und Dienten, die Phyllite des Pinzgau, die alten Gneisse der Silvretta und des Oetzthales sind entwurzelte Fragmente von Schubmassen. Diese riesigen Stücke von Schubmassen sind durch die Plättung (laminage) in Linsen umgearbeitet worden. Sie liegen regellos bald auf den Schubmassen der Radstädter Tauern und des Tribulaun, bald auf jenen der Schistes lustrés. Die Centralalpen im Osten der Schladminger- und Bundschuhmasse entsprechen einem Rückenschild alter Gneisse, auf dem Schollen palaeozoischer und mesozoischer Sedimente liegen, und unter dem sich mehr oder weniger weit tiefere Schubmassen (Schistes lustrés und permo-carbonische Gneisse) fortsetzen. In Steiermark tauchen die alten Gneisse unter eine Reihe von Schuppen hinab, die jenen von Innsbruck, Kitzbühl und Radstadt äquivalent sind (Trias und Palaeozoicum). Die Wurzeln dieser Schuppen von Eisenerz und des Semmering hat man in Kärnten zu suchen.

Da die Schubmasse des Rhätikon nach Lugeon die obere Schubmasse der Schweizer Alpen ist, so ergiebt sich der Anschluss an die Westalpen ohne weitere Schwierigkeit. Nur muss man die Wurzeln des Rhätikon noch weiter nach Süden, ungefähr 120 km vom Rhätikon in die Nähe der Tonalelinie verlegen. Diese Linie und nicht, wie man bisher irrthümlich annahm, die Judicarienlinie, ist die wahre Grenze zwischen Nord- und Südalpen, die Axe des alpinen Fächers, deren Fortsetzung gegen O. ins Gailthal, gegen W. nach Ivrea zieht. Von dieser axialen Zone sind alle höheren Schubmassen gegen N. und W. ausgegangen, jene Frankreichs, der Schweiz, Bayerns und Oesterreichs. Die Ostalpen unterscheiden sich von den Westalpen nur durch ihre grössere Vollständigkeit. Nicht nur ein sehr grosser Theil der Schubmassen ist erhalten, sondern auch die Zone ihrer inneren Wurzeln und sogar ein Theil der Region im Süden des Fächers.

Nunmehr stimmt die Struktur der West- und Ostalpen in schönster Weise überein. Der Bau der Ostalpen erscheint in einem ganz neuen Lichte. »Es ist« — sagt Herr Termier mit Recht — »als ob über der ganzen Alpenkette sich mit einem Schlage der Nebel zerstreut hätte.«

Als kurz nach dem Erscheinen des ersten Bandes des »Antlitz

der Erde« eine psychopathische Tendenz zu tektonischen Ueberspekulationen sich geltend zu machen begann, musste ein junger Geograph, HANS REITER[1], sich wegen der Construktion eines Südpolarcontinents auf Grund tektonischer Betrachtungen besonders harten Tadel gefallen lassen. Und doch konnte Herr REITER einige wirkliche Beobachtungsthatsachen, z. B. den Fund von Gneissstückchen im Bauche eines Pinguin auf Wilkesland. zu Gunsten seiner Hypothese anführen. Beobachtungen von ähnlichem Gewichte vermag Herr TERMIER in seinen Mittheilungen nicht vorzubringen. Er begnügt sich, die leitende Idee, die in Frankreich und in der Westschweiz so grossen Anklang gefunden hat, zu lanciren und die Angabe von Gründen durch fixe Behauptungen zu ersetzen. Vergebens wird man in den drei citirten Publikationen nach Thatsachen suchen, die eine von den Ansichten aller bisherigen Beobachter abweichende Auffassung rechtfertigen sollen. Die Erkenntniss der wahren stratigraphischen Stellung der Schieferhülle in den Hohen Tauern erscheint ihm für alle weiteren Schlussfolgerungen als ausreichend[2]. Der Leser muss sich darauf beschränken, zu glauben, dass TERMIER's Angaben, die im bestimmtesten Tone als absolut sichere Forschungsergebnisse vorgetragen werden, richtig seien. Diese Methode, die Thatsachen der Spekulation unterzuordnen, fordert zu einer offenen und rückhaltlosen Kritik heraus. Ich habe das Bewusstsein, eine gute und vernünftige Sache zu vertreten, indem ich von Anbeginn an einer Hypothese entgegentrete, die in den Ostalpen der thatsächlichen Basis gänzlich entbehrt und theoretisch angenommene, niemals bewiesene Vorgänge an die Stelle der Ergebnisse gewissenhafter, mühsamer Detailforschung zu setzen versucht.

Schon die Grundlage der Entdeckungen TERMIER's, die Feststellung des triadischen Alters der Kalkphyllite, muss bei den österreichischen Geologen, die in der alpinen Centralzone gearbeitet haben, auf den entschiedensten Widerspruch stossen. Herr TERMIER beruft sich auf SUESS als einen Vertreter derselben Ansicht gegenüber jenen Beobachtern, die die Kalkphyllite für eine ältere Schichtbildung halten. Diese Berufung auf SUESS ist ebensowenig glücklich als jene von HAUG in einem ähnlichen Falle, der SUESS als Gewährsmann für die Deckschollennatur der Nordkalkalpen citirt. In einem Anzeiger der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien (XXVII, 1890, S. 245) findet sich allerdings eine Notiz von wenigen Zeilen, in der auf die Untrennbarkeit der Kalkphyllite und der Trias-

---

[1] H. REITER: »Die Südpolarfrage und ihre Bedeutung für die genetische Gliederung der Erdoberfläche«. Zeitschr. f. wissensch. Geographie, Weimar 1887. Vergl. auch Verh. geol. Reichsanstalt. 1887. p. 125.

[2] »Si l'on admet cette première conclusion, qui me parait nécessaire et évidente, la lumière se fait partout, la Zentralzone sort du chaos, la liaison des Alpes orientales et des Alpes suisses devient claire.«

kalke des Radstädter Tauern hingewiesen und eine nähere Darlegung der einschlägigen Beobachtungen in den Sitzungsberichten der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften versprochen wird. Allein diese im Jahre 1890 versprochene Darlegung ist niemals veröffentlicht worden und gerade ihr Nichterscheinen beweist klar, dass Professor SUESS keine Beobachtungen mitzutheilen hatte, von denen er erwarten durfte, dass sie als Beweise für ein triadisches Alter der Kalkphyllite acceptirt werden würden. Herr TERMIER freilich glaubt die Frage, an der SUESS gescheitert ist, durch die Parallelisirung der Kalkphyllite mit den westalpinen »schistes lustrés« und durch die Behauptung, dass alle Kalkzüge in der Schieferhülle Trias seien, auf die einfachste Weise lösen zu können. Dass die Sache in Wahrheit weniger einfach liegt, soll sogleich gezeigt werden.

Das für TERMIER entscheidende Profil Kraxentrager-Amthorspitze befindet sich an dem südwestlichen Ende des Tuxer Centralgneisskerns. Hier liegen nach den Beobachtungen von BECKE über dem Centralgneiss zunächst Disthen führende quarzitische Schiefer, dann eine mächtige, von einer Einschaltung von Quarziten unterbrochene Kalkmasse, die den Gipfel des Wolfendorn bildet, auf diesen die glimmerigen Schiefer und Grauwackengneisse der Flatschspitze, eine sich thalwärts rasch auskeilende Masse von marmorisirten Kalken am Schlüsseljoch, endlich die grosse Masse der Kalkphyllite des Hühnerspiel (Amthorspitze). Die letzteren werden auf dem Gipfel der Weissespitze von einer kleinen Scholle triadischen Kalkes überlagert. Die letztere hat zwar keine Fossilien geliefert, darf aber mit Rücksicht auf ihre Beziehungen zu den Triaskalken des Pflerschthales wohl unbedenklich als Trias angesprochen werden. TERMIER setzt nun dem Triaskalk der Weissespitze die Kalke am Schlüsseljoch und den Kalk des Wolfendorn gleich und betrachtet den Kalkphyllit der Amthorspitze als zwischen zwei Faltenschenkeln von Triaskalk im Liegenden eingeschlossen, mithin ebenfalls als mesozoisch, beziehungsweise als das zweifellose Aequivalent der westalpinen »schistes lustrés«. Dagegen ist er geneigt, den Glimmerschiefern der Flatschspitze, die er den hochkrystallinischen Schiefern der Greiner Scholle gleichstellt, ein etwas höheres Alter als Trias (muthmaasslich Perm) zuzuschreiben. Das Profil von Mairhofen im Zillerthal unterscheidet sich seiner Meinung nach von jenem am Südwestende des Tuxer Massivs nur durch die sehr erheblich verminderte Mächtigkeit der Kalkphyllite, die hier lediglich durch seidenglänzende, graphitische Schiefer vertreten werden, während die Hauptmasse der Schieferhülle (Hollenzschiefer BECKE's) dem Glimmerschiefer der Flatschspitze entspricht. Die Triaskalke der Gschösswand und des Penkenberges werden dem Hochstegenkalk am Ausgange der Dornaubergerklamm gleichgestellt.

Das triadische Alter der Kalke der Weissespitze mag ohne Widerspruch zugegeben werden. Ueber die Stellung der Kalke am Schlüsseljoch kann man verschiedener Meinung sein. Es handelt

sich hier um eine keilförmige, räumlich eng begrenzte Scholle, die ebensogut einem triadischen als einem älteren Kalkzuge angehören könnte. Dagegen muss die Deutung der Kalke des Wolfendorn als Trias ohne zureichende Beweisgründe entschieden bestritten werden. Dieser Kalkzug verhält sich wesentlich anders als die sicher oder wenigstens mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit als Trias zu bezeichnenden Kalke im Gebiete der Brennerphyllite. Diese letzteren liegen von der Weissespitze bis zur Nesslinger Wand bei Krimml als eine Reihe isolirter Inseln in grösserer Entfernung vom Centralmassiv. Für mehrere dieser Inseln ist eine discordante, transgredirende Auflagerung über dem Grundgebirge erwiesen. F. E. Suess hat festgestellt, dass die Triasschollen der Tarnthalerköpfe theils über carbonischen Quarzphylliten, theils über den Brennerphylliten, d. h. über denselben Kalkglimmerschiefern, die Termier für mesozoisch hält, transgrediren. Ebenso kann man in der Rettelwand auf der rechten Seite des Zillerthales die discordante Auflagerung einer flach liegenden Scholle von Triaskalk über den steil gestellten Phylliten des Grundgebirges beobachten. Termier giebt zwar an, dass die als transgressiv gedeuteten Triasschollen ihm in Wirklichkeit »stets und absolut concordant« mit der Schieferhülle gelagert erschienen seien, aber seine Behauptung in dieser Richtung verliert erheblich an Gewicht durch die Thatsache, dass er keine jener Localitäten selbst besucht hat. Dass in einer Region intensiver Faltung Discordanzen nicht überall zur Beobachtung gelangen, ist zur Genüge bekannt. Man darf zufrieden sein, wenn es nur überhaupt gelingt, die transgredirende Lagerung eines Schichtgliedes an einigen wenigen Stellen mit Sicherheit nachzuweisen. Der Kalk des Wolfendorn tritt mit keiner jener Triasinseln in Berührung. Im Gegensatz zu der aufgelösten Zone triadischer Schollen, begleitet er den ganzen Nordrand des Centralmassivs von der Südwestecke des Tuxer Gneisskerns bis zum Salzachthal bei Krimml. Becke hat ihn unter dem Namen »Hochstegenkalk« in die Literatur eingeführt. Er fällt regelmässig vom Centralmassiv ab, meist nur durch eine dünne Lage quarzitischer Schiefer vom intrusiven Gneissgranit getrennt. Versteinerungen hat er bis heute nicht geliefert. Gegen sein triadisches Alter spricht das von jenem der echten Triasinseln abweichende tektonische Verhalten, für dasselbe gar nichts, nicht einmal die Gleichstellung der Kalkphyllite mit den »schistes lustrés«. Aus der letzteren würde wohl ein triadisches Alter der Kalke des Schlüsseljoches hervorgehen, nicht aber ein solches des Hochstegenkalkes, der ja seiner ganzen Erstreckung nach mit den Kalkphylliten gar nicht in Berührung tritt, sondern von diesen im Profil Landshuter Hütte—Amthorspitze durch den Glimmerschiefer der Flatschspitze, im Profil von Mairhofen durch die breite Masse der Hollenzschiefer getrennt erscheint.

Es wird also noch ganz anderer Beweismittel als der von Termier beliebten Umdeutung der beiden angeführten Profile

bedürfen, um diejenigen, die den Hochstegenkalk für älter als Trias halten, von der Unrichtigkeit ihrer Auffassung zu überzeugen. Es ist ja begreiflich, dass ein Forscher, der ausschliesslich in den Westalpen gearbeitet hat, geneigt ist, jeden Kalk im Bereiche der Centralmassive von vornherein als triadisch anzusprechen, weil eben marine Sedimente des Palaeozoicums in den Westalpen nicht bekannt sind. Wer aber in den Ostalpen die riesigen, mit phyllitischen Gesteinen eng verknüpften Kalkmassen des Silur und Devon in den Karnischen Alpen oder die Entwicklung des älteren Palaeozoicums in der Grazer Bucht gesehen hat, der wird über die Horizontirung mächtiger versteinerungsleerer Kalkzüge innerhalb der Schieferhülle der Centralmassen ganz anders denken lernen. Er wird es für unwahrscheinlich halten, dass von diesen im östlichsten Abschnitt der Centralzone so mächtig entwickelten Bildungen weiter im Westen nichts mehr vorhanden sein soll und er dürfte sich schwerlich die Meinung suggeriren lassen, dass jeder Kalk von unbekanntem Alter innerhalb der Schieferhülle gerade Trias sein müsse und keinesfalls silurisch oder devonisch sein könne.

Als einziger Beweisgrund für ein mesozoisches Alter der Kalkphyllite bleibt für Termier die Gleichstellung derselben mit den »schistes lustrés«. Diese Gleichstellung kann sich nur auf die lithologische Aehnlicheit beider Gesteine stützen, ein sehr unverlässliches Merkmal, wenn man in Erwägung zieht, dass die echten »schistes lustrés« nach Osten noch nicht über das Rhonethal hinaus verfolgt worden sind, dass aber, selbst wenn man ihre Vertretung in dem vielumstrittenen Complex der Bündner Schiefer zugeben wollte, zwischen ihrem Verbreitungsgebiete und jenem der Kalkglimmerschiefer der Hohen Tauern eine weite Lücke klafft. Ein stratigraphischer Wert könnte der faciellen Aehnlichkeit der Kalkphyllite und der »schistes lustrés« wohl erst dann beigelegt werden, wenn der räumliche Zusammenhang beider Bildungen erwiesen wäre. Wenn man schon einer faciellen Aehnlichkeit Gewicht beilegen will, dann würden Geyer's[1] Beobachtungen im Phyllitgebiete der Murauer Mulde in weit höherem Maasse für ein palaeozoisches Alter der Kalkglimmerschiefer sprechen, als jene von Termier in den Zillerthaler Alpen zu Gunsten eines triadischen.

Nehmen wir aber einmal einen Augenblick an, Herr Termier hätte mit seiner Entdeckung Recht und die Kalkphyllite, ja sogar der grösste Theil Schieferhülle der Hohen Tauern wären wirklich mesozoischen Alters, warum sind die Schuppen dieser Schieferhülle an der Nordseite des Centralmassivs wurzellose Schubmassen, warum muss man ihre Wurzeln gerade im Süden der Centralmassivs suchen, warum ist es ein Fenster in einer Ueberschiebungsdecke, durch das das Centralmassiv zu Tage tritt? Wer noch im Stande ist, sich ein Gebirge ohne die Zuhilfenahme von Schubmassen entstanden

[1] G. Geyer, Verhandl. K. K. Geol. Reichsanst. 1893, S. 406—415

zu denken, der wird zunächst keinen Grund dafür sehen, warum die Schuppen der Schieferhülle an der Nordflanke des Centralmassivs sich nicht »en place« gebildet haben sollen. Das grössere oder geringere Alter der Schieferhülle hat doch mit der Frage der Deckschollen nichts unmittelbar zu thun. Die Schieferhülle umgiebt zunächst einen Centralkern, der wie ein Dom, Gewölbe oder Horst — der Leser mag sich unter diesen Ausdrücken den zusagenden auswählen — aus ihr emporragt. Wenn das genügt, die Schieferhülle auf der Nordseite des Massivs zu einer Schubmasse zu stempeln, dann kann das Gleiche mit demselben Recht von jeder Sedimenthülle in einer Antiklinale behauptet werden.

Es giebt Forscher, welche die wissenschaftliche Welt durch Paradoxe zu verblüffen lieben. Wer aus der Thatsache, dass Ueberschiebungen schon in scheinbar regelmässig gelagerten, horizontalen Schichten beobachtet wurden, den Schluss ziehen wollte, gerade die horizontale Lagerung sei der Ausdruck der grössten tektonischen Störungen, würde vielleicht in diesem Sinne als der Erfinder einer der geistreichsten geopoëtischen Hypothesen bewundert werden. Ernste Männer der Wissenschaft jedoch, denen die Schwingen der Phantasie durch das Bleigewicht nüchterner Beobachtungen gelähmt sind, werden verlangen, dass man in horizontalen Schichten die Anwesenheit von Ueberschiebungen auch allgemein nachweise. So muss man auch von Herrn Termier verlangen, dass er einen Beweis für die Wurzellosigkeit der Schuppen in der Schieferhülle auf dem Nordabhang der Tauern erbringt, ehe man die letztere für eine nomadisirende Schubmasse erklärt. Und wenn Herr Termier Beweise für die Deckschollennatur der Schieferhülle beigebracht haben wird, dann harrt seiner noch die schwierigste Aufgabe, der Beweis, dass gerade die Schieferhülle auf der Nordflanke des Centralmassivs der wurzellose Theil der Schubmasse sei. Wenn es schon durchaus nicht ohne Schubmassen abgeht, dann können diese Schubmassen nicht von Süden nach Norden, sondern sie müssen umgekehrt von Norden nach Süden gewandert sein. Diese Schlussfolgerung ergiebt sich mit unabweisbarer Nothwendigkeit aus den wirklich beobachteten tektonischen Verhältnissen in dem westlichsten Flügel des Tauernmassivs.

Die Schieferhülle, mit der Platte des Hochstegenkalkes beginnend, legt sich flach und scheinbar völlig concordant auf den Tuxer Gneisskern am NW.-Rande auf und fällt von ihm mit allmählig zunehmender Steilheit nach N. ab. Auf der Nordseite des Tuxer Gneisskerns herrscht also normale, auf der Südseite dagegen inverse Lagerung. Hier fällt die Phyllitzone des Pfitschthales steil nach N. unter den Tuxer Gneiss ein. Dieselben Verhältnisse wiederholen sich an dem Westende des Zillerthaler Gneisskerns. Die ganze zwischen den Tuxer und Zillerthaler Cneisskern sich einspitzende Phyllitzone besitzt isoklinales N.-Fallen. Der Kern selbst ist wieder nach S. überschoben. Die Ueberschiebung lässt sich bis auf eine

Entfernung von 5 km vom Südrande des Massivs verfolgen, dann gelangt man in eine steile Antiklinale und hierauf wieder in eine Region südwärts gerichteter Ueberschiebungen. Alle diese Verhältnisse sind von TELLER[1] schon vor mehr als zwanzig Jahren festgestellt, seither auch von ROTHPLETZ bestätigt worden, der überdies noch eine Südüberschiebung am Nordrande der Brixener Granitmasse nachgewiesen hat[2].

Die Sache liegt also folgendermaassen. Die nach der Meinung TERMIER's nordwärts bewegte Schubmasse fällt normal vom Granitkern ab, in ihren angeblichen Wurzelpunkten aber herrscht allgemein südliche Ueberschiebung. Aber auch in der angeblichen Schubmasse selbst können nordwärts überschobene Schuppen unter gar keiner Bedingung angenommen werden, ohne mit den beobachteten Lagerungsverhältnissen in den schärfsten Widerspruch zu gerathen. Das südwestliche Ende des Tuxer Gneisskerns stellt eine periklinale Aufwölbung, gewissermaassen eine halbe Kuppel dar. Auf der Südseite gegen das Pfitschthal fallen die Schichten sehr steil, invers unter die Kuppel ein. Das Profil Wolfendorn-Amthorspitze zeigt bereits vom Centralkern isoklinal im Sinne des orographischen Streichens des Gebirgskammes abfallende Schichten. Indem sich das Schichtstreichen dem periklinalen Abfall des Gneissgewölbes folgend allmählig von W. über NW. und N. in NO. dreht, wird auch das Einfallen der Schichten nach und nach ein westliches und nordwestliches. Das letztere hält dann dem Nordrande des Tuxer Massivs im grossen Ganzen bis in das Krimmler Thal an. Im Profil von Mairhofen fallen alle Schichten am Aussenrande des Centralmassivs vom Hochstegenkalk bis zu den Triaskalken der Gschösswand gleichmässig nach NW. beziehungsweise N. Man kann dieses Profil als ein normales auffassen, indem man an der Altersverschiedenheit der einzelnen Kalkzüge in demselben festhält. Man kann an Schuppenstructur denken, wenn man alle Kalkzüge für Trias erklärt, aber nordwärts überschobene Schuppen in diesem isoklinal nordwärts fallenden Schichtkomplex müssen absolut unverständlich bleiben. Es ist einfach unmöglich, die Gewölbestirnen der supponirten Schuppen in einer anderen Richtung als gegen das Centralmassiv hin zu ergänzen. Auch Herr TERMIER selbst nimmt in seiner Reconstruction der ursprünglichen Falten nordwestwärts einfallende Synklinalen mit parallelen Schenkeln an, deren Ueberschiebung also nach S. gerichtet sein muss, indem er die Kalke des Schlüsseljoches und der Flatschspitze, beziehungsweise deren Aequivalente auf dem Nordwestabhange des Tuxer Massivs als das Liegende der Kalkglimmerschiefer betrachtet. Zwischen dem Centralmassiv und der Antiklinale der Quarzphyllite des Brenner blicken alle beobachteten oder construirten Falten nach S. Die nordwärts

---

[1] F. TELLER, Verhandl. geol. Reichsanst., 1882, S. 241.

[2] A. ROTHPLETZ: »Ein geologischer Querschnitt durch die Ostalpen«, S. 162.

gerichteten Ueberfaltungen, wie sie F. E. SUESS an den Tarnthalerköpfen beschrieben hat, oder wie man sie im Krimmler Profil annehmen muss, stellen sich erst in grösserer Entfernung vom Centralmassiv ein. Die Annahme südwärts überschobener Falten in der Tribulaun-Gruppe auf dem rechten Eisackufer durch FRECH[1] steht mit der hier erhobenen Forderung durchaus im Einklang.

Wenn die ganze Idee der übereinander gleitenden Schubmassen einen Sinn haben soll, so muss die Wurzel in dem normal vom Centralmassiv nordwärts abfallenden Schiefermantel des Nordabhanges und die Stirnregion in der südwärts überschobenen und invers unter das Centralmassiv einfallenden Schieferhülle des Südabhanges der Tauern gesucht werden. Die ungeheuerliche Annahme, dass von einer südwärts gefalteten Wurzel eine nordwärts bewegte Schubmasse, in der die einzelnen Schuppen selbst wieder gegen S. gerichtet sind, ausgegangen sei, ist bisher auch von dem vorgeschrittensten Vertreter der Deckschollen-Hypothese nicht gewagt worden. Sie ist indessen nicht zu umgehen, wenn man die Lagerungsverhältnisse der Schieferhülle in den Tauern im Sinne von TERMIER deuten will.

Nördlich von der Schieferhülle der Tauern gelangen wir nach TERMIER in eine zweite Zone von Schubmassen, in der mit Ausnahme des Autors alles zu schwimmen scheint. Wieder erhebt sich naturgemäss die Frage: Warum sind die Oetzthaler Masse, das Pinzgauer Mittelgebirge und die Grauwackenzone von Kitzbühl Schubmassen, und noch dazu Fragmente einer Schubmasse, die durch die weitgehende Plättung in Linsen umgearbeitet sein sollen? Ich kann mit dem besten Willen in der gewaltigen Oetzthaler Centralmasse nichts linsenähnliches finden. Herr TERMIER dürfte in Verlegenheit kommen, wenn ich ihn auffordern würde, mir in den französischen Alpen ein Centralmassiv von grösserer Ausdehnung zu nennen. Aber das Schlimmste ist, dass Herr TERMIER es gar nicht für nöthig hält, für seine mit dem Tone absoluter Bestimmtheit vorgetragenen Behauptungen einen Beweis auch nur zu versuchen, selbst für jene, dass die Wurzeln der Schuppen von Eisenerz und Semmering in Kärnten liegen. Ja — muss da der Kenner der alpinen Literatur fragen — giebt es denn bei Eisenerz überhaupt Schuppen? Beschrieben hat solche meines Wissens noch Niemand.

Aus den Arbeiten von VACEK[2], dem wir die Detailaufnahme der Eisenerzer Alpen verdanken, geht hervor, dass auf der ganzen Innenseite des Nordsteirischen Gneissbogens das Fallen der Schichten regelmässig nach N. gerichtet ist. Auch das Profil, das D. STUR[3] vom Kraubatgraben zum Reiting veröffentlicht hat, zeigt regelmässig nach N. einfallende Schichten. Wenn man also in dieser isoklinalen

[1] F. FRECH: »Die Tribulaun-Gruppe am Brenner«, RICHTHOFEN-Festschrift, Berlin 1893.
[2] M. VACEK, Verh. geol. Reichsanst. 1886, S. 445. 1895, S. 296.
[3] D. STUR, Jahrb. geol. Reichsanst. 1883, S. 191.

Schichtfolge durchaus Schuppenstruktur annehmen will, so können die Schuppen nur nach S. gegen das Centralmassiv hin überschoben gedacht werden, wie ja auch entlang der nahen Südgrenze der Triaszone ausschliesslich südwärts gerichtete Ueberschiebungen bekannt geworden sind. Dann aber kann wieder die Wurzel jener supponirten Schuppen nicht im S. sondern nur im N. gesucht werden.

Man sieht, die Mehrzahl der Behauptungen TERMIER's über den Bau der Centralzone ausserhalb der Hohen Tauern ist kaum discussionsfähig, ehe er sich nicht entschliesst, exaktere Angaben zu machen. Es besteht eben ein maassgebender Unterschied zwischen Dichtung und Wissenschaft. In der einen wirkt die Suggestion, steigert die Möglichkeit, alles hineinzulegen oder herauszulesen, die Schönheit, in der anderen gelten nur Klarheit und Beweise. Auf einen Punkt in den Mittheilungen von TERMIER jedoch fühle ich mich jetzt schon verpflichtet näher einzugehen, nämlich auf die tektonische Stellung der Nordkalkalpen, in deren Auffassung als Schubmasse er mit HAUG übereinstimmt.

Man muss beiden Herren die Gerechtigkeit widerfahren lassen, dass sie von der Ueberzeugung ausgehend, die Deckschollen-Natur des Rhätikon sei bewiesen, durchaus consequent vorgegangen sind. »Logischer Weise« — schreibt E. HAUG (l. c. p. 60) — »zieht die Feststellung des Rhätikon als eine Schubmasse die Nothwendigkeit nach sich, die gesammte Nördliche Kalkzone als eine wurzellose Schubmasse anzusehen.« Darin gebe ich ihm vollständig Recht. Wenn der Rhätikon eine ortsfremde, wurzellose Masse ist, dann sind es auch die übrigen Faltenzüge der Nordkalkalpen. Denn es ist nicht einzusehen, wie man den Rhätikon aus den anschliessenden Kalkalpen, mit denen er auf das innigste verwachsen ist, herausreissen und zu einer nomadisirenden Deckscholle stempeln will, ohne der ganzen Zone, der der Rhätikon angehört, denselben tektonischen Charakter zu vindiciren. Für HAUG und TERMIER ist die Deckschollennatur des Rhätikon eine feststehende Thatsache. Es ist also nothwendig zu untersuchen, in wie weit von LUGEON und ROTHPLETZ, von denen jene Behauptung ausgeht, Beweise für dieselbe geliefert worden sind.

Auf drei Seiten des Rhätikon sind r a n d l i c h e Ueberschiebungen bekannt. Auf der Südseite, gegen das Prättigau, erreichen sie ein bedeutendes Ausmaass. Wenngleich STEINMANN, ROTHPLETZ und LORENZ in der Deutung der tektonischen Verhältnisse wesentlich von einander abweichen, darf man doch immerhin annehmen, dass hier thatsächlich südwärts überschobene Schuppen mit aus der durch die Erosion zerfransten Ueberschiebungsstirn hervortretenden wurzellosen Ueberschiebungszeugen vorhanden sind. Einen ganz anderen Charakter besitzt die Ueberschiebung über die Flyschzone am West-, beziehungsweise Nordwest- und Nordrande. Sie ist ein sehr steiler Ueberschiebungsbruch und die Ueberschiebung selbst ist als solche an vielen Stellen so wenig auffällig, dass noch

E. v. Mojsisovics[1] die Grenze zwischen Flysch- und Kalkgebirge als eine einfache Anlagerungsgrenze ansprechen zu sollen glaubte. Keinesfalls sind die Lagerungsverhältnisse hier derart, wie sie einer flachen Aufschiebung einer Scholle über ein auf beträchtliche Entfernung unter derselben hindurchziehendes Sockelgebirge entsprechen würden. Nicht ein einziger Grund kann zu Gunsten der Annahme geltend gemacht werden, dass der Flysch von Bludenz unter dem Triasgebirge des Rhätikon ins Prättigau fortsetzt, wie es die Auffassung des Rhätikon als ortsfremde Schubmasse voraussetzen würde. Innerhalb des ganzen Rhätikon tritt von diesem supponirten Flyschsockel nichts zu Tage. Es fehlt jede Andeutung eines sogenannten »Fensters« im Sinne von Suess d. h. einer durch die Erosion in der Schubmasse erzeugten Oeffnung, durch die der von der Theorie supponirte Flyschsockel sichtbar wäre. Das einzige von Rothpletz in dieser Hinsicht vorgebrachte Beweismittel ist das Auftreten von angeblichem Flysch innerhalb des Kalkgebirges entlang der Bruchlinie Bargellenalpe—Tilisunaalpe. Diesem Beweis geht jede überzeugende Kraft ab. Einmal ist die Deutung der fraglichen Sedimente als Tertiärflysch sehr zweifelhaft. Steinmann hat dieselben als Algäuschiefer des Lias angesprochen und gegen die Richtigkeit dieser Parallelisirung müssten viel stärkere Gründe ins Feld geführt werden als Rothpletz vermag. Zweitens aber würde selbst die Anwesenheit von Flysch an jener Stelle für die Existenz einer Schubmasse noch gar nichts beweisen: Rothpletz selbst hebt ausdrücklich hervor — es ist das eines der wesentlichsten positiven Ergebnisse seiner Studien gegenüber den abweichenden Beobachtungen älterer Forscher — dass der tertiäre Flysch nicht auf das Gebiet der helvetischen Facies beschränkt ist, sondern an dem Aufbau des Rhätikon selbst theilnimmt. Giebt man dies zu — und Bittner's[2] letzte Beobachtungen über die Beziehungen der Kalk- und Flyschzone in der Gegend von Waidhofen sprechen entschieden zu Gunsten einer solchen Auffassung — dann ist nicht einzusehen, warum der Flyschstreifen Bargellenalpe—Tilisunaalpe gerade dem basalen »helvetischen« und nicht ebensogut dem hangenden »rhätischen« Deckgebirge angehören soll. Wer in diesem Flysch ein aufgequetschtes Stück der basalen »helvetischen« Scholle erkennen will, wird erst zu beweisen haben, warum es sich hier nicht um ein eingeklemmtes Stück der normalen »rhätischen« Schichtfolge handeln kann. Ein solcher Beweis ist aber bisher von keinem Vertreter der Theorie der Schubmassen auch nur versucht worden.

Um Beweise für eine Unterlagerung des ganzen Triasgebirges des Rhätikon, nicht nur der randlichen Partien, durch jüngere Schichten in helvetischer Entwicklung hat man sich bisher

[1] E. v. Mojsisovics, Beiträge zur topischen Geologie der Alpen 3. Der Rhätikon. Jahrb. geol. Reichsanst. 23. Bd. 1873. p. 174.
[2] Verh. k. k. geol. Reichsanst. 1901. p. 251.

überhaupt kaum bemüht. Die Constatirung randlicher Ueberschiebungen sehr ungleichwertiger Art wurde für die Auffassung des Rhätikon als einer wurzellosen Schubmasse als hinreichend befunden. Es genügte, diese Auffassung zu lanciren, um sie von Seite der Anhänger der neufranzösischen Schule sofort als bewiesen erachtet zu sehen. E. de Margerie, Termier, Haug gehen von der Meinung, dass der Rhätikon eine wurzellose Schubmasse sei, wie von einer unumstösslich bewiesenen Thatsache aus.

Beweise für die Annahme, dass der Rhätikon eine wurzellose, von seinem angeblichen Sockelgebirge tektonisch unabhängige Schubmasse sei, giebt es nicht. Wohl aber giebt es einige gewichtige Gründe, die gegen diese Annahme sprechen. Dem meridionalen Schichtstreichen der Triaszüge des Rhätikon entspricht in den helvetischen Falten des appenzellerisch-vorarlbergischen Kreidegebietes die bekannte Sigmoide am Rhein, in dem krystallinischen Massiv der Silvretta das meridionale Streichen der Gebirgsfalten im Garnerathale und im mittleren Jamthale und die scharfe Umbiegung dieses Streichens in ein W.—O. gerichtetes an der Lobspitze in der Nordwestecke des Centralmassivs. Kann man noch deutlichere Beweise dafür verlangen, dass die Struktur des Rhätikon nicht unabhängig ist von derjenigen seiner Umgebung? Vom Bodensee bis zur Wasserscheide, zwischen den Flussgebieten des Rhein und Inn herrscht ein gemeinsamer Grundzug in der Tektonik des Gebirges vor allen anderen vor, die allgemeine Wendung der Ketten aus der westöstlichen in eine meridionale Richtung. Dieser Grundzug macht sich am schärfsten in der Silvretta und im Rhätikon, in abgeschwächtem Maasse in dem Kreide- und Flyschgebiete zu beiden Seiten des Rheins geltend. Wie kann man da mit Recht behaupten, dass sich der Rhätikon von seiner Umgebung tektonisch unabhängig verhält?

Ebensowenig lässt sich der normale Zusammenhang des Rhätikon-Hauptzuges (Davenna-Gebirge, Zimbascholle) mit der Auffassung des Rhätikon als einer ortsfremden Schubmasse vereinigen. Die Beziehungen des Rhätikon zu dem krystallinischen Grundgebirge scheinen mir für die Entscheidung der Frage: »ortsfremd oder autochthon?« die grösste Bedeutung zu besitzen. Rothpletz und Lugeon haben sie ganz ausser Betracht gelassen, aber die Arbeiten der beiden ersten Erforscher der Geologie des Rhätikon, F. v. Richthofen und E. v. Mojsisovics liefern genügende Anhaltspunkte zur Beleuchtung jener Beziehungen.

Das sedimentäre Gebirge liegt discordant und transgressiv auf den steil gestellten, abradirten Schichtköpfen der altkrystallinischen Gesteine. Es beginnt mit grobklastischen Bildungen von grosser Mächtigkeit, sogenannten Grauwackenschiefern und den Conglomeraten und Sandsteinen des Verrucano. Dann erst folgt die marine Trias. Die grobklastischen Gesteine an der Basis der Trias sind ein schlagender Beweis dafür, dass auch die letztere sich »en place«

befindet. Dem Eintritt der marinen Transgression ist eine Abtragung des älteren variscischen Gebirges vorausgegangen, die zu der gewaltigen Anhäufung der Breccien und Conglomerate des Verrucano geführt hat. Woher sollen die Conglomerate sonst stammen als aus der Zerstörung des anstehenden Grundgebirges an Ort und Stelle? Ueberdies sind krystallinisches Grundgebirge und Verrucano auf das engste mit einander verbunden. »Niemals gelang es mir« — sagt F. v. RICHTHOFEN[1] — »in Vorarlberg eine scharfe Grenze des Verrucano gegen die krystallinischen Schiefer zu finden; immer ist der Uebergang ein ganz allmählicher, durch Wechsellagerung bedingter.« Mit dem Verrucano aber hebt die lückenlose Reihe der nordalpinen Sedimentärbildungen an, die bis in die rhätische Stufe hinauf keine Unterbrechung erfährt. Ehe nicht der Nachweis erbracht ist, dass irgendwo innerhalb dieser Schichtfolge oder an der Basis des Verrucano eine Schubfläche hindurchgeht, wird man alle Hypothesen über die Deckschollennatur des Rhätikon in das Gebiet der Phantasie zu verweisen berechtigt sein.

Die Geneigtheit der Tektoniker der neufranzösischen Schule, in den Nordkalkalpen eine Schubmasse zu vermuthen, scheint mir hauptsächlich auf zwei grossen Irrthümern zu beruhen. Der eine dieser beiden Irrthümer besteht in der Verkennung des Wesens der Facieseigenthümlichkeiten. Weil in den Gailthaler Alpen und in der Nördlichen Kalkzone die Trias in der gleichen Facies entwickelt ist, werden beide Gebiete als im Verhältniss einer Schubmasse zu ihren Wurzeln stehend angenommen. Die Anwesenheit faciell gleichartiger mesozoischer Sedimente auf dem Nord- und Südabhang der ostalpinen Centralzone besagt aber doch zunächst nichts anderes, als das Uebergreifen eines und desselben Meeres zu beiden Seiten der Centralzone. Die Verbreitung des Triasmeeres beziehungsweise der aus demselben abgelagerten, gleichartigen Sedimente hat aber doch mit der Tektonik des Gebirges, die auf viel jüngeren, lange nach der Ablagerung der triadischen Sedimente erfolgten Bewegungen in der Lithosphäre beruht, unmittelbar nicht das geringste zu thun. Wenn ich mir vorstelle, dass das Triasmeer aus dem Gebiete der Nördlichen Kalkalpen über die Centralzone hinweg in das Gebiet der Gailthaler Alpen eingegriffen und seine Sedimente an denselben Stellen niedergelegt hat, wo diese heute noch liegen, so ist mit dieser Vorstellung Alles erschöpft, was aus den Faciesverhältnissen der Triassedimente in den Ostalpen gefolgert werden kann. Alles andere liegt ausser dem Bereiche zulässiger geologischer Hypothesen. Es giebt gar keinen vernünftigen Grund dafür, gerade die Gailthaler Alpen als Wurzelpunkte und die Nordkalkalpen als Schubmasse zu betrachten. Die Schichtfolge ist in beiden dieselbe, der Zusammenhang der Sedimente mit dem Grundgebirge in beiden gleich innig. Wenn die Gailthaler Alpen

[1] F. v. RICHTHOFEN, Jahrb. geol. Reichsanst. 1859. p. 89.

im Grundgebirge wurzeln, so müssen es die Nordkalkalpen auch und wenn die einen autochthon sind, so sind es auch die anderen. Wenn aber schon durchaus mit Schubmassen operirt werden muss, so glaube ich für die Annahme, dass die grosse nördliche Kalkzone eine Wurzelregion und autochthon, der kleine Faltenzug der Gailthaler Alpen und Karawanken dagegen die ortsfremde Schubmasse sei, das gleiche Minimum an Berechtigung in Anspruch nehmen zu dürfen, wie die Herren HAUG und TERMIER für die entgegengesetzte Auffassung. Wollte mir Herr TERMIER die nordwärts gerichteten Schuppen in den Gailthaler Alpen entgegenhalten, so würde ich mir erlauben, ihn auf die südwärts gerichteten Ueberschiebungen entlang dem Südrande der Hochgebirgszone der östlichen Nordkalkalpen aufmerksam zu machen. Die Theorie der nomadisirenden Schubmassen ist eben, als ein wissenschaftliches Mädchen für Alles, der vielseitigsten Verwendung fähig. Keine tektonische Combination ist so unsinnig, dass sie nicht auf diesem Wege dem naiven Leser plausibel gemacht werden könnte.

Der zweite grosse Irrtum, der jeder Annahme der Nordkalkalpen als einer Schubmasse zu Grunde liegt, besteht in einer unrichtigen Bewertung der tektonischen Beziehungen von Kalk- und Flyschzone. Die Grenze zwischen beiden Zonen wird in der Regel als eine der grössten streichenden Ueberschiebungslinien in den Alpen bezeichnet. Allein ihr Wesen ist mit diesem Signalement nicht hinreichend klar gestellt. Es ist vielmehr nothwendig, zu betonen, dass es sich um sehr steil stehende Bruchlinien handelt, an denen eine Absenkung der Flyschzone gegen das Kalkgebirge in Combination mit einer Ueberschiebung der ersteren durch das letztere eingetreten ist. Man würde das Wesen dieser Störung sehr falsch beurtheilen, wenn man sie für einen Wechsel und die Ueberschiebung der Kalkzone für eine flache Aufschiebung auf ein basales Flyschgebirge halten wollte. Von einer solchen flachen Aufschiebung ist entlang der Flyschgrenze fast nirgends die Rede. Im Allgäu nimmt die Grenzfläche nach GUEMBEL's Beschreibung auf weite Strecken eine fast vertikale Stellung an, im Profil von Wilhelmsburg in Niederösterreich ist, wie PAUL mitteilt, überhaupt keine Ueberschiebung zu beobachten, bei Ybbsitz und Waidhofen endlich stehen, wie BITTNER[1] gezeigt hat, Kalk- und Flyschzone in dem Verhältniss wechselseitiger Verzahnung. Alle diese Erscheinungen lassen klar erkennen, dass nur eine geringe randliche Ueberschiebung der Triaszone vorliegt und dass die Annahme, der Flysch könnte unter der Kalkzone eine beträchtliche Strecke weit nach S. fortsetzen, in den Beobachtungsthatsachen keine Stütze findet.

Die stärksten Argumente gegen die Schubmassen-Hypothese liefern übrigens die Faciesverhältnisse der mesozoischen Sedimente innerhalb der Nördlichen Kalkzone selbst.

[1] A. BITTNER, Verhandl. Geol. Reichsanst. 1901, p. 251.

Bekanntlich lassen sich in dieser Zone zur Zeit der julischen Unterstufe (Lunz-Cardita-Schichten) mehrere Gürtel unterscheiden, in denen die Sedimente vom Nord- und Südrande gegen innen aus litoralen beziehungsweise terrestrischen Bildungen in immer mehr pelagische übergehen. Für denjenigen, der sich die Kalkzone als autochthon, als an Ort und Stelle entstanden denkt, gibt sich in dieser Erscheinung der Einfluss des Uferrandes der Böhmischen Masse im Norden, der centralalpinen Insel als des Restes eines mittelcarbonischen Gebirges im Süden zu erkennen. Für den Anhänger der Schubmassen-Hypothese hat diese Anordnung der julischen Sedimente in bestimmten Gürteln keinen Sinn. Für ihn sind ja die triadischen Schichten, aus denen sich die Nordkalkalpen zusammensetzen, im S. der Centralzone, in der Nähe der Gailthaler Alpen abgelagert worden und erst viel später — frühestens während der Oligocänzeit, da oligocäner Flysch noch an dem Aufbau des überschobenen Sockels beteiligt ist — an den Ort gewandert, wo sie jetzt liegen. Noch eigenthümlicher muss ihn das Verhalten der Gosauschichten berühren. Die Lagerung der Gosauschichten ist ein unwiderlegliches, von niemandem bestrittenes Zeugniss für eine cretacische Gebirgsfaltung in der Nördlichen Kalkzone. Nun treten die Gosauschichten auch entlang jenen grossen Hauptstörungslinien auf, deren Abhängigkeit von den Umrissen des Südrandes der gegenüberstehenden Böhmischen Masse schon F. v. Hauer erkannt hat. Dass die Anlage dieser Störungen mindestens bis in die Kreidezeit zurückreicht, steht ausser Zweifel. Und doch lagen zu jener Zeit wenn man Haug und Termier glauben will, die mesozoischen Sedimente der Nordkalkalpen noch in Kärnten, weit ausserhalb des Bereiches der Böhmischen Masse, waren sie noch nicht als Schubmasse über die verschiedenen »carapaces« der Schieferhülle und der Gneisskerne nach Norden gegen den Alpenrand gewandert. Ein grosser Theil der Gosaukreide liegt in alten Querthälern der Kalkzone. Einzelne dieser Querthäler öffnen sich gegen die Flyschzone. Das grösste dieser cretacischen Querthäler greift von Gross-Ramming bis Landl und Gams im Ennsthale ein.[1] An solchen Stellen geht die Kreidefacies der Flyschzone in jene der Gosauschichten ganz allmählig über. So scharf die Unterschiede zwischen beiden Entwicklungen in der Flyschzone und im Kalkhochgebirge sind, so sehr werden sie in den Voralpen durch Uebergänge gemildert. Die innigen Beziehungen beider Facies an der Grenze zwischen Flysch- und Kalkzone sprechen dafür, dass das cretacische Meer aus dem Bereiche der Flyschzone in die fjordartigen Einschnitte der schon damals als Gebirge bestehenden und durch die Erosion modellirten Kalkalpen eingedrungen sei. Und doch sollen während der Kreidezeit die mesozoischen Sedimente der Kalkzone noch fern von der Flyschzone auf dem Südabhange der Centralzone

[1] A. Bittner, Verhandl. Geol. Reichsanst. 1886, p. 21.

sich befunden haben. Ja, die Transgression des obercretacischen Meeres hat auch den grossen »Carapace« der Centralzone selbst betroffen. Es muss sogar ein beträchtlicher Theil der Centralzone vor Ablagerung der Kreidebildungen von der ihn ehemals überspannenden triadischen Sedimentdecke entblösst worden sein, da die Gosauschichten auch direkt auf dem archaischen Gebirge liegen. Und über diesen »Carapace« sollen die mesozoischen Sedimente der Kalkzone erst in nacholigocäner Zeit hinüberjongliert haben? Wie sonderbar doch die Natur unseren Voraussetzungen widerspricht.

Ich muss meine Ausführungen für unzureichend halten, woferne sie nicht in dem Leser den Eindruck wachgerufen haben, dass für die Existenz nomadisierender, von der Faltung unabhängiger Schubmassen in den österreichischen Alpen keine genügenden Anhaltspunkte vorliegen. Wenn unsere französischen Kollegen wirklich beabsichtigt haben, der alpinen Geologie in Oesterreich neue Impulse zu geben, so wäre es wohl erspriesslicher gewesen, wenn Herr Termier die Schubmassen-Natur eines einzigen Gebirgsstückes bewiesen hätte, statt ganze Reihen von Schubmassen gewissermassen aus dem Nichts hervorzuzaubern. Wo aber giebt es in den österreichischen Alpen eine Stelle, wo auch nur der Schatten eines solchen Beweises erbracht worden wäre[1]? Ich stehe keineswegs auf dem Standpunkt starrer Reaction gegen moderne Hypothesen der Gebirgsbildung, ich verlange lediglich Beweise für solche Dinge, die a priori zu erkennen mir leider versagt bleibt. Um Missverständnisse zu vermeiden, möchte ich ausdrücklich betonen, dass es mir gar nicht in den Sinn kommt, die Bedeutung grosser horizontaler Ueberschiebungen für den Bau einzelner Gebirge (Schottland, Appalachien) in Abrede stellen zu wollen. Ich bin auch objektiv genug, mich einer Kritik der westalpinen Schubmassen solange zu enthalten, als mir für eine solche keine eigenen Erfahrungen zu Gebote stehen, allerdings in der Erwartung, dass auch die Anhänger der Schubmassen-Hypothese den gleichen Grundsatz gegenüber den von den österreichischen Geologen vertretenen Anschauungen über die Structur der Ostalpen zur Geltung bringen werden. Bis auf weiteres muss ich daher an meiner in »Bau und Bild der Ostalpen« ausgesprochenen Ueberzeugung festhalten, dass die Massen, welche

---

[1] Da E. de Margerie Wähner's Monographie des Sonnwendgebirges als ein Beispiel dafür citirt, dass die Structur einzelner Theile der Ostalpen viel complicirter ist, als die Mehrzahl der österreichischen Geologen zuzugeben geneigt sei, will ich nicht unterlassen, hier ausdrücklich darauf hinzuweisen, dass die Structur des Sonnwendjoches mit der Frage der ortsfremden Schubmassen nicht das Geringste zu thun hat. Es handelt sich bei der Erklärung des Gebirgsbaues des Sonnwendjoches lediglich darum, ob man Verzahnung flach liegender heteropischer Bildungen oder Schuppenstructur anzunehmen hat. Aber darüber, dass diese Schuppen autochthon und keineswegs aus einem fernen Gebiete als Schubmasse eingewandert sind, besteht auch nicht der mindeste Zweifel.

die Ostalpen zusammensetzen, auch heute noch im grossen Ganzen da liegen, wo sie viel vor dem Eintritt der gebirgsbildenden Bewegungen abgelagert haben.

E. Haug hat seinen Vortrag über die Deckschollen des Embrunais auf dem IX. internationalen Geologen-Congress mit der rhetorischen Frage geschlossen: »Wer weiss, wie man in 20 Jahren die heute noch in der Regel als einfach angesehene Structur der Ostalpen interpretiren wird?« Ich möchte darauf antworten: »Jedenfalls nicht im Sinne des Herrn Termier, solange in Oesterreich Geologie und nicht Geopoësie oder Geomystik getrieben wird«.

Ueber homogene Deformation von Quarz und Piëzokrystallisation.

Von **L. Milch.**

Mit 4 Textfiguren.

Breslau, Februar 1904.

In seinem Aufsatze: »Ueber die Plasticität der Gesteine« (dies. Centralbl. 1902, p. 161—171) sagt E. Weinschenk (p. 168):

»Die Veränderung der Form, welche beim Kalkspath wohl als Gleitung in weitestem Maasse möglich ist, führt beim Quarz zur Aufhebung des Zusammenhangs, zum Bruch. Eine Streckung und Auswalzung der einheitlichen Krystalle von Quarz, wie sie von Futterer z. B. zur Erklärung der sogenannten Kaulquappenquarze von Thal unfern Eisenach in Thüringen als wahrscheinlich betrachtet wird, widerspricht allen Beobachtungen, welche wir an diesem Mineral sonst machen«. In demselben Sinne führt er in seinem Buche: »Grundzüge der Gesteinskunde I« aus: »dass vollends einzelne Individuen von Quarz, so z. B. die Einsprenglinge in gewissen Quarzporphyren oder die Quarzkörner in Sandsteinen, unter den Einwirkungen von Zug oder Druck eine innere homogene Deformation erleiden können, ohne dass gleichzeitig eine völlige Zertrümmerung derselben eintritt, wie dies z. B. für die langgestreckten, nach ihrer Form als Kaulquappenquarze bezeichneten Individuen im Quarzporphyr von Thal in Thüringen, für die länglichen Quarzkörner gewisser »gestreckter« Sandsteine behauptet wurde, steht in unvereinbarem Gegensatz zu dem Verhalten desselben Minerals an Tausenden von Punkten, wo sich dasselbe als durchaus spröde und nicht deformirbar erweist« (p. 134).

In dieser allgemeinen Form ist die Behauptung jedenfalls nicht richtig und konnte nur bei völliger Vernachlässigung der über Umformungen von Quarzen in Sedimentgesteinen veröffentlichten Beobachtungen aufgestellt werden.

Ich beabsichtige nicht, in eine Discussion über die Möglichkeit einer bruchlosen Faltung der Gesteine einzutreten, und ebenso-

wenig die Entstehung paralleler Structuren in richtungslosen Gesteinen hier zu behandeln, sondern will nur zeigen, dass eine »Streckung und Auswalzung« einheitlicher Körner beim Quarz thatsächlich vorkommt, dass auch der Quarz unter der Einwirkung des Gebirgsdruckes kamptomorphe Componenten liefert. Dass es sich in den von mir studierten Fällen nicht um krystallographisch begrenzte, authigene Quarze, sondern um allothigene und allothimorphe, dabei aber durchaus homogene Körner handelt, ändert natürlich am Wesen des Vorgangs garnichts.

Die Beispiele entstammen dem Verrucano der Glarner Berge, dessen Untersuchung ich zum Theil in der Absicht unternommen hatte, die Einwirkung des Gebirgsdruckes auf Gesteine unter Verhältnissen kennen zu lernen, in denen die Form der Gemengteile unter keinen Umständen auf Vorgänge bei der Erstarrung zurückgeführt werden kann; gerade die verschiedenen Ansichten über die Ursache der Gestalt der Kaulquappenquarze von Thal bei Eisenach legten eine Untersuchung der Einwirkung des Gebirgsdruckes auf die Gestalt der Componenten von Sedimentgesteinen nahe. Die »Beiträge zur Kenntnis der Verrucano« (Leipzig 1892—1896), besonders der zweite Theil, enthalten zahlreiche Angaben über bruchlose Streckung und Auswalzung von Quarzkörnern; auf diese Verhältnisse bin ich ausserdem im Zusammenhange in dem Aufsatz: »Beiträge zur Lehre von der Regionalmetamorphose« (Neues Jahrb. Beil. Bd. IX., p. 101—128, 1894) eingegangen (l. c. passim, spec. p. 105, 111—112 etc.) Da Weinschenk diese Angaben zwar nicht widerlegt, aber, ohne sie zu berücksichtigen, bei Formveränderung des Quarzes Bruch als nothwendige Folge erklärt, sehe ich mich genötigt, auf diese Ausführungen, besonders auf die Schilderung der kamptomorphen Quarze in dem »krummflaserigen Gneiss« des Vorderrheinthals (l. c. p. 111—112) nachdrücklich hinzuweisen und ein für Streckung und Auswalzung des Quarzes besondere Beweiskraft besitzendes Vorkommen etwas ausführlicher zu schildern.

Das Conglomerat des Murgthales, südlich vom Wallensee, enthält neben sehr verschieden grossen Bruchstücken von Porphyr und Granit nahezu isometrische Quarzkörner von 2—3 mm Durchmesser, die ihrem Habitus nach zum grössten Theil dem Porphyr entstammen; die genannten Gemengtheile sind verkittet durch einen mittel- bis feinkörnigen Sandstein mit eisenschüssig thonigem Caement. In einem hierher gehörigen Gestein beobachtet man nun die in der Figur 1 dargestellten Verhältnisse; ich verdanke diese und die folgenden Abbildungen der Freundlichkeit des Herrn Professor Dr. W. Volz, dem ich auch an dieser Stelle meinen besten Dank ausspreche.

An ein Porphyrgeröll, das im Dünnschliff in einem Durchschnitt

von 3 mm Länge und 1,3 mm Breite auftritt, stösst ein Quarz, der sich dem Porphyrgeröll vollständig angeschmiegt hat und sich in seiner Gestalt durchaus von dem Geröll beeinflusst erweist. An der convexen Aussenseite des Gerölls liegt eine concave Begrenzung des Quarzes; die Krümmung des Quarzes verläuft parallel der Krümmung des Gerölles und ist ziemlich erheblich; die Enden des langgestreckten Gebildes sind 2 mm von einander entfernt und der



Fig. 1. Vergr. appr. 1:25.

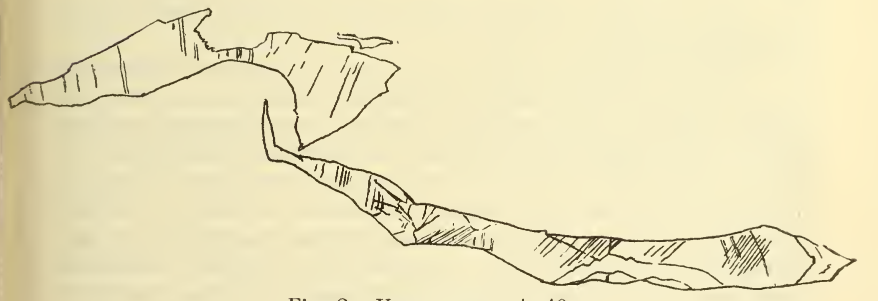


Fig. 2. Vergr. appr. 1:40.

innere Rand des Kornes weicht bis zu 0,3 mm von der Verbindungslinie der Endpunkte ab. Die grösste Breite des Kornes (ziemlich nahe an dem einen, in der Zeichnung rechts liegenden Ende) beträgt 0,2 mm.

Eine Untersuchung des Quarzkornes bei stärkerer Vergrösserung und zwischen gekreuzten Nikols zeigt, dass ein Bruch nur an

einer Stelle zu erkennen ist, nämlich dort, wo sich der innere Rand des Kornes am weitesten von der Verbindungslinie der Endpunkte entfernt; aber auch hier ist der Zusammenhang des Kornes möglicherweise nicht völlig unterbrochen. In Fig. 2, die das Quarzkorn bei stärkerer Vergrösserung wiedergiebt, ist diese Stelle deutlich zu erkennen; auf eine Darstellung der vielleicht die Verbindung herstellenden Streifen wurde verzichtet, da ihre Deutung nicht ganz sicher ist. Eine Beschreibung des Kornes erübrigt sich durch die Zeichnung; es soll nur auf die eigentümlichen Linien, die sich in ihrem Verlaufe von der Drehung des Korns abhängig erweisen und vielleicht Spaltungsrichtungen entsprechen, sowie besonders auf die intensive und dabei völlig bruchlose Krümmung des linken Endes aufmerksam gemacht werden, das in Fig. 3 in vergrössertem Maassstabe dargestellt ist und zu deren Zustandekommen das darüber liegende Quarzkorn Veranlassung giebt.

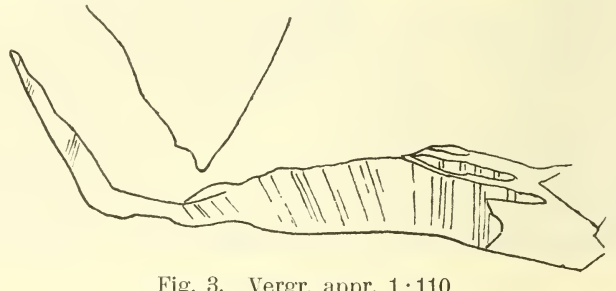


Fig. 3. Vergr. appr. 1:110.

Eine optische Untersuchung des Kornes lehrt folgende Verhältnisse kennen:

Das Korn zerfällt optisch in eine grosse Anzahl von schmäleren und breiteren Streifen, die aber auch nicht homogen, sondern undulös auslöschen und teilweise wieder sich in Streifen zerlegen lassen; eine scharfe Grenze ist nur an einer Stelle, dem Bruch vorhanden. Immerhin lassen sich für einzelne Complexe Stellungen finden, bei denen der grösste Theil eines derartigen Complexes zwischen gekreuzten Nikols annähernd gleichzeitig dunkel, bei Anwendung des Gypsblättchens annähernd gleichmässig roth, resp. mehr oder minder einheitlich mit eingelagerten Zwillingslamellen erscheint. Die Grenzen derartiger Complexe sind fast nie scharf, sondern gewöhnlich durch Uebergangszonen verwischt. Es wird daher von der Wiedergabe der im Einzelnen studirten optischen Verhältnisse Abstand genommen und nur in Fig. 4 auf einer Linie, die ungefähr der Gestalt des Kornes im Schliff folgt, die Abweichung der Auslöschungsrichtungen in den einzelnen Complexen in Graden angegeben. Als Nullpunkt wurde die Lage der Auslöschungsrichtungen eines Complexes gewählt, von der die Aus-

löschungsrichtungen aller anderen Complexe in demselben Sinne abweichen.

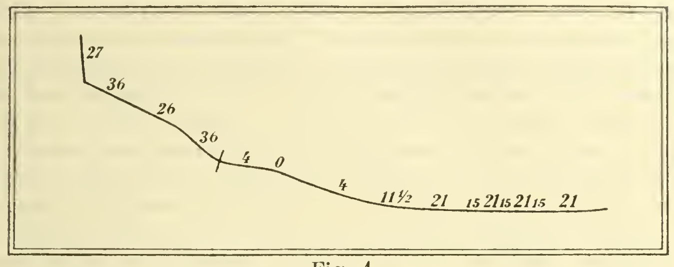


Fig. 4.

Es ist somit unabhängig von jeder Theorie nachgewiesen, dass ein Quarzkorn eine »innere homogene Deformation« erlitten hat, »ohne dass gleichzeitig eine völlige Zertrümmerung derselben eintritt«. Da sich derartige Veränderungen in einem typischen mechanischen Sediment abgespielt haben, so sind sie ausschliesslich den »Einwirkungen von Zug oder Druck« zuzuschreiben; es vermag somit auch der Quarz unter der Einwirkung des Gebirgsdruckes kamptomorphe Componenten krystalliner Schiefer in dem früher von mir entwickelten Sinne (Neues Jahrb. B. Bd. IX p. 108, 109) zu liefern.

Die von Weinschenk an verschiedenen Stellen der erwähnten Arbeiten geltend gemachten Gründe gegen die Möglichkeit einer homogenen Deformation des Quarzes kommen immer in der Hauptsache auf die unbestrittene und unbestreitbare Thatsache heraus, dass sich dieses Mineral »an Tausenden von Punkten . . . . als durchaus spröde und nicht deformirbar erweist«. (Allgem. Gesteinskunde p. 134.) Dieser Beweis, der vor dem Studium der Translationsverhältnisse mit dem gleichen Recht für die Sprödigkeit und Undeformirbarkeit des Steinsalzes und des Kalkspathes hätte geltend gemacht werden können, ist durch den Nachweis eines einzigen, mechanisch gebogenen Quarzkornes endgültig widerlegt. Aber auch aus theoretischen Gründen erscheint mir die Möglichkeit einer homogenen Deformirbarkeit für Quarz besser zu begründen als die Annahme absoluter Sprödigkeit: auf Grund seiner bekannten Untersuchungen gelangt F. Auerbach zu dem Satze, dass die Definitionen für plastische und spröde Körper nur für die beiden Extreme gelten; »in Wahrheit ist Plasticität eine quantitative Eigenschaft der Stoffe und ein absolut spröder Stoff stellt den Specialfall eines Stoffes von der Plasticität null dar«. (Kanon der Physik, p. 121, Leipzig 1899, vergl. auch F. Auerbach, Plasticität und Sprödigkeit, Ann. d. Phys.

u. Chemie, N. F., 45, p. 277 ff. spec. 278—281, 1892), und MÜGGE hat durch seine sehr zahlreichen experimentellen Studien nachgewiesen, »dass unter den Krystallen, besonders auch den natürlichen, nicht wenige plastisch sind, dass es durch besonders grosse Plasticität ausgezeichnete Richtungen giebt und dass dadurch eine Reihe von Cohäsionseigenschaften der Krystalle, nämlich bruchlose Biegungen, Torsionen . . . . verständlicher werden«. (Ueber Translationen und verwandte Erscheinungen in Krystallen, N. Jahrb. 1898, I, p. 71.) Es ist somit wohl kaum ein unberechtigter Analogieschluss, die Plasticität als eine allen krystallisirten Körpern innewohnende Eigenschaft zu betrachten, die in verschiedenen Substanzen nur in verschiedenem Grade entwickelt ist. Die von WEINSCHENK (dies. Centralblatt 1902, p. 162 ff.) beschriebene Beobachtung, dass im Kalk von Wunsiedel unter der Einwirkung der gleichen Spannung Quarzkörner zertrümmert, Kalkspathkörner homogen verbogen wurden, ist nur ein schöner Beweis für die nie bestrittene grössere Translationsfähigkeit des Kalkspathes gegenüber der des Quarzes; wenn sich der Quarz durch experimentelle Untersuchungen bisher als eine sehr spröde Substanz erwiesen hat, so giebt auch WEINSCHENK zu, dass die in den tieferen Theilen der Erdrinde herrschenden physikalischen Verhältnisse der Entstehung von Translationen und Biegungen günstiger sind als die Verhältnisse im Laboratorium. Seine als Grund gegen die Wirksamkeit dieser günstigeren Verhältnisse geltend gemachte Annahme: »Aber es giebt für die Möglichkeit der homogenen Deformation, welche diese Art von Plasticität bedingt, ebenso sicher einen je nach der in Betracht kommenden Substanz verschiedenen kritischen Punkt, etwa wie für Schmelz- und Siedetemperatur, eine feste Grenze, jenseits deren der weiter gesteigerte Druck unter jeder denkbaren Belastung zu einer Lösung des inneren Zusammenhangs des Krystalles führt« (dies. Centralblatt 1902, p. 168), ist vorläufig völlig unbewiesen und die Berechtigung, hier dem Schmelzen und Sieden entsprechende Verhältnisse voraus zu setzen, steht keineswegs ausser jedem Zweifel. Wollte man aber auch zunächst die Berechtigung dieser Behauptungen zugeben und einen derartigen kritischen Punkt annehmen, so könnte sein Vorhandensein für die Frage nach der homogenen Deformation des Quarzes nur dann herangezogen werden, wenn nachgewiesen würde, dass der zur Deformation des Quarzes erforderliche Druck jenseits dieser festen Grenze liegt — und hierfür fehlt jede, auch die schwächste Andeutung. Umgekehrt lässt WEINSCHENK's Annahme von der völligen Sprödigkeit und Undeformirbarkeit des Quarzes jede Erklärung für die so oft beobachtete und vielfach beschriebene »eigenthümlich striemige«, bisweilen an Plagioklas erinnernde Beschaffenheit unregelmässig umrandeter Quarzkörner vermissen, die »als eine mit der undulösen Auslöschung zusammenhängende und wohl auf secundäre Zwillingslamellirung zurückzuführende Wirkung des

Druckes gilt« (ZIRKEL, Petrographie I, p. 196). Dass es übrigens überhaupt nicht zulässig ist, die Beantwortung der Frage nach der Plasticität eines Stoffes unter der Einwirkung des Gebirgsdruckes von den Ergebnissen der Laboratoriumsversuche bei gewöhnlichem Druck abhängig zu machen, beweist sehr deutlich das Verhalten des Kalkspathes, dessen hervorragende Fähigkeit, unter der Einwirkung des Gebirgsdruckes sich homogen zu deformiren, auch WEINSCHENK zugiebt, während der Laboratoriumsversuch zeigte, »dass dieses Material, wenn es sich auch noch als spröde charakterisirt, doch eine gewisse Mittelstellung einnimmt« (AUERBACH, Plasticität und Sprödigkeit, p. 290).

Schliesslich ist nach unserem gegenwärtigen Wissen vom physikalisch-chemischen Standpunkt aus kein theoretischer Grund gegen die Annahme einer Plasticität fester Körper unter Druck geltend zu machen, wie die Angabe OSTWALD's beweist, »dass bei hohen Drucken fast alle Körper sich als plastische verhalten« und sein sich unmittelbar anschliessender Satz: »Nicht weniger häufig beobachtet man plastische Umformungen an krystallinischen Gesteinen durch die sehr langsam, aber intensiv wirkenden Druckkräfte bei geologischen Vorgängen«. Aus dem von SPRING nachgewiesenen Zusammenfliessen krystallisirter Stoffe durch starken Druck folgert er: »Unter solchen Umständen zeigen also die festen Körper die Eigenschaft, ebenso wie die Flüssigkeiten den ihnen gebotenen Raum völlig auszufüllen und keine eigene Gestalt zu haben« (Lehrbuch der allgemeinen Chemie II, 2, Verwandtschaftslehre 1, Erster Theil, p. 391 resp. 392, Leipzig 1896–1902).

Aus dem Nachweis, dass Biegungen beim Quarz unter der Einwirkung des Druckes entgegen WEINSCHENK'S Annahme thatsächlich vorkommen, folgt natürlich nicht unmittelbar, dass alle unregelmässig krummflächig begrenzten, optisch anomalen Quarzkörner in entsprechender Weise entstanden sind. Lehnt man die Erklärung späterer mechanischer Beeinflussung ab, so sehe ich allerdings keine Möglichkeit, derartige Bildungen in Sedimentgesteinen zu erklären, da diese Gebilde mit den von TSCHERMAK erklärten, gedrehten Bergkrystallen ihrem ganzen Verhalten nach in keiner Weise verglichen werden können; für entsprechende Bildungen in Eruptivgesteinen kann man zunächst, wie es WEINSCHENK thut, an eine primäre Entstehung unter besonderen Verhältnissen denken. Aber auch hier macht die Vorstellung, dass durch einen der Krystallbildung entsprechenden Vorgang primäre Gebilde von der Beschaffenheit der bekannten »Kaulquappenquarze« entstehen sollen, erhebliche Schwierigkeiten. Nach keiner der jetzt allgemein angenommenen Definitionen sind derartige Körper als »Krystall« oder als »krystallisirt« zu bezeichnen: das optische Verhalten ist an verschiedenen Theilen einer und derselben Graden, auf parallelen Linien und auf parallelen Ebenen durchaus

ungleich, somit ist die Anordnung der Molekeln um jede derselben herum nicht die gleiche wie um jedes andere, das Gebilde ist demgemäss kein homogener fester Körper mit regelmässiger Molekularstruktur, mithin kein Krystall. Wollte man aber auch zunächst die völlig unbewiesene Annahme machen, dass unter der Wirkung eines einseitigen Druckes bei der Ausscheidung von Krystallmolekeln aus Schmelzfluss die Wirkung ihrer anziehenden Kräfte bis zur Aufhebung der Homogenität der entstehenden Gebilde beeinflusst wird, so kommt man immer noch nicht über die Schwierigkeit hinaus, dass ein orientirter Druck sich überhaupt nur in schon sehr zähflüssig gewordenen Theilen des Magmas geltend machen kann, in denen gerade die Zähflüssigkeit die Wirkung der das Krystallwachsthum veranlassenden Anziehung der Molekeln aufeinander schwächen oder völlig aufheben muss, in jedem Falle sicher die Bildung grösserer Individuen verhindert.

Nun hat zwar O. Lehmann (Zeitschrift f. Kryst. 1 p. 484, 485) gezeigt, dass gerade zunehmende Viscosität zur Krümmung der sich ausscheidenden Gebilde führen kann, aber diese Angaben beziehen sich sämmtlich auf überaus dünne Nadeln und Blättchen, die sich beim Dickenwachsthum strecken und krystallographisch begrenzte Körper liefern. Ihnen entsprechen unter den natürlichen Bildungen die Trichite in glasigen Grundmassen; Componenten von Tiefengesteinen und Einsprenglinge von Ergussgesteinen wie die Kaulquappenquarze von Thal bei Eisenach können schon ihrer Grösse wegen nicht mit diesen Bildungen verglichen werden; ihre Dimensionen schliessen den Gedanken an eine Ausscheidung aus einem die normale Auskrystallisation durch Viscosität verhindernden Magma von vorn herein aus. Ein orientirter Druck, dessen Einfluss Weinschenk die unregelmässige Umgrenzung und den unregelmässigen Aufbau der sich ausscheidenden Bildungen zuschreibt, müsste aber in einer zähflüssigen Masse — soweit eine Krystallisation noch möglich sein sollte — offenbar im gleichen Sinne richtend auf das bereits ausgeschiedene, im Wachsen begriffene Gebilde und ordnend auf die herbeieilenden Krystallmolekeln wirken; er würde mithin dem von Lehmann zur Erklärung der unregelmässigen Bildungen aus zähflüssigen, unter normalem, resp. gleichmässigem Druck stehenden Mutterlaugen angenommenem Vorgang (die Molekeln treffen unregelmässig auf und können sich wegen der Zähflüssigkeit der Mutterlauge nicht mehr parallel ordnen) gerade entgegen wirken. Es ist vorstellbar, dass eine derartige Zuführung anschiessender Molekeln vielleicht eine Bevorzugung einer krystallographischen Fläche vor den übrigen bewirkt, mithin die Ausbildung tafelförmiger Krystalle begünstigt; eine Entstehung unregelmässig begrenzter und unregelmässig gebauter, gekrümmter Ausscheidungen von erheblichen Dimensionen erscheint unter den entwickelten Verhältnissen schwer verständlich.

Entsprechende Einwürfe lassen sich, von der Lehre vom Wachsthum der Krystalle ausgehend, auch gegen WEINSCHENK's Erklärung der Einschlüsse von Klinozoisit, Granat, Kaliglimmer und Sillimanit in den Plagioklasen der zentralalpinen Granite geltend machen. Nach seiner Auffassung »stand die ganze erstarrende Masse unter ungemein bedeutender Spannung, welche das unter den gegebenen Verhältnissen denkbar kleinste Molekularvolumen der krystallisirenden Mineralien hervorzubringen bestrebt ist. Ein Theil des Wassers, mit dem der Schmelzfluss gesättigt ist, tritt in die Konstitution einzelner Mineralien ein, welche unter normalem Druck im Schmelzfluss nicht bestandfähig sind; die Plagioklase zerfallen im Moment ihrer Krystallisation in specifisch schwere Kalkthonerdesilicate, welche von dem Rest des Feldspaths umhüllt werden« (Grundzüge der Gesteinskunde, I, pag. 52). Die Discussion soll die Frage, ob die genannten Minerale sich unter hohem Druck primär als Gemengtheile von Eruptivgesteinen bilden können, nicht berühren, sondern sich nur auf die behauptete Entstehung aus Plagioklas-Molekeln gewissermassen in statu nascendi beschränken. Nach der Vorstellung WEINSCHENK's müssten sich die zur Bildung eines grösseren Krystalls erforderlichen Plagioklas-Molekeln schon im schmelzflüssigen Zustand zusammengefunden und vor ihrer Verfestigung dem übrigen Magma gegenüber eine Einheit gebildet haben, die sich als solche sogar bei dem plötzlich »im Moment ihrer Krystallisation« eintretenden Zerfall ihrer Molekeln hätte behaupten können. Schwierigkeit bereitet ferner die Annahme, dass sich in dem unter hohem Druck stehenden Schmelzfluss Plagioklas-Molekeln zusammen finden sollen, die sich bei der Auskrystallisation unter gleichem (jedenfalls nicht höherem) Druck als nicht bestandfähig erweisen, und schliesslich der Umstand, dass nicht alle Plagioklas-Molekeln eines und desselben, in der Bildung begriffenen Krystalls unter den »im Moment der Krystallisation« völlig gleichen Verhältnissen das gleiche Schicksal des Zerfalls in specifisch schwere Kalkthonerdesilicate erfahren sollen.

Zu dieser Auffassung gelangt WEINSCHENK, weil es ihm unmöglich erscheint, durch die Annahme secundärer Veränderungen zu erklären, »wie in einem sonst durchaus unverletzten und wohlumgrenzten Plagioklaskrystall ohne Erschütterung seines Gefüges die Unmasse winziger, regellos angeordneter, aber krystallographisch oft gut begrenzter Klinozoisit-Individuen sich entwickeln konnte«. (Grundzüge der Gesteinskunde, p. 52). Ich vermag mich zunächst nicht davon zu überzeugen, dass diese Einschlüsse in den Plagioklasen zwingend einer anderen Erklärung bedürfen, wie die beispielsweise bei der Saussuritisierung, Sericitisierung und Epidotisierung sich secundär entwickelnden, winzigen und sehr oft regellos angeordneten Neubildungen, die auch mehr oder weniger gut begrenzt sich in grosser Zahl in einem älteren Mineral ein-

stellen, ohne dessen Gefüge zu erschüttern. Sollte jedoch ein Unterschied zwischen diesen Gruppen von Einlagerungen bestehen, so wäre es immer noch theoretisch denkbar, dass dieser Vorgang durch Einschlüsse von agents minéralisateurs beschleunigt oder in bestimmter Richtung beeinflusst wird; ebenso kann man sich vorstellen, dass die Menge dieser gasförmigen, resp. flüssigen Einschlüsse event. von dem Druck, unter dem die Krystallisation stattfindet, abhängig ist, so dass vielleicht ein indirekter Zusammenhang zwischen Druck bei der Bildung des Krystalls und der Beschaffenheit der sich im Krystall secundär entwickelnden Neubildungen vorhanden sein kann[1].

Wäre aber ein derartiger primärer oder secundärer Zerfall von Plagioklas-Molekeln eine Folge der Krystallisation unter Druck, so wäre es unbegreiflich, dass diese Art der Ausbildung auf centralalpine Granite beschränkt wäre; entsprechende Bildungen müssten in zahlreichen Plagioklas-führenden Tiefengesteinen auftreten, von denen sich wenigstens ein erheblicher Theil gleichfalls unter hohem Druck verfestigt hat. So lange die für die Krystallisation »unter ungemein bedeutender Spannung« charakteristischen Eigenschaften auf Gesteine in intensiv gefalteten Gebirgen beschränkt bleiben, können sie meines Erachtens nicht als Beweise für Piëzokrystallisation und gegen Dynamometamorphose anerkannt werden.

[1] Vergl. auch die Anmerkung BECKE's über diese Frage in der mir erst nach Drucklegung dieser Arbeit zugänglich gewordenen Abhandlung: I. Ueber Mineralbestand und Struktur der krystallinen Schiefer. (Denkschriften Kais. Akad. Wissensch. Math.-naturw. Cl. **75**. p. 5 des Abdruckes. 1903.)

Personalia.

Gestorben: In Paris der Professor der Geologie und Mineralogie **J. Fouqué** am Collège de France, im Alter von 76 Jahren. Der Verstorbene war seit 1881 Mitglied der Académie des Sciences.

Habilitirt: Dr. **H. Preiswerk** an der Universität in Basel für Mineralogie und Geologie.

Als Nachfolger des verstorbenen Prof. **von Zittel** wurde der ausserordentliche Professor **A. Rothpletz** zum ordentlichen Professor der Geologie und Palaeontologie an der Universität München und zum Conservator der geologischen und palaeontologischen Staatssammlungen des Königreichs Bayern ernannt.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Bodenbender, G.: Comunicaciones mineras y mineralogicas VI—XIV. Bol. de la Acad. Nac. de Ciencias. Tomo XVII. Buenos Aires **1903**. 67—89.

Brauns, R.: Ein Projektionsapparat für den mineralogischen Unterricht. N. Jahrb. f. Min. etc. 1903. Bd. II. 1—10.

Geinitz, E.: Zur Methodik des krystallographischen Unterrichts. Centralblatt f. Min. etc. **1903**. 5—6.

Johnsen, A.: Ein neues Mischungsglied der $MgCO_3$-Reihe. Centralblatt f. Min. etc. 1903. 13—15.

Wolff, F. von: Ueber zwei mineralogisch interessante Steinbeile. Centralblatt f. Min. etc. 1903. 51—54.

Petrographie. Lagerstätten.

Baumgärtel, Bruno: Der Erzberg bei Hüttenberg in Kärnten. Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. 52. Wien **1903**. 219—244. 2 Taf.

Brooks, H.: Preleminary report on the Ketchikan mining district, Alaska.
U. S. Geol. Survey. Prof. Pap. 1. **1902**. 120 pag. 2 Pl. 6 Fig.

Dalmer, K.: Nachtrag zu dem Aufsatz »Ueber die chemischen Vorgänge bei der Contaktmetamorphose«.
Centralblatt f. Min. etc. 1903. 15—17.

Diller, S. and **Patton**, B.: The geology and petrography of crater lake, National park.
U. S. Geol. Survey. Prof. Pap. 3. 1902. 167 pag. 19 Pl.

Garland, A.: La industria del petroleo en el Peru en 1901.
Bol. d. Cuerpo d. Ing. d. Minas d. Peru. No. 2. Lima **1902**. 14 pag. 3 Taf.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Bibliographie der deutschen naturwissenschaftlichen Literatur. III. Bd. Verl. Gustav Fischer, Jena **1903**.

Braun, G.: Ostpreussens Seen.
Inaug.-Diss. Königsberg **1903**. 94 pag.

Leiberg, B.: Forest conditions in the Northern Sierra Nevada, California.
U. S. Geol. Survey. Prof. Pap. 8. 1902. 194 pag. XII Pl.

Lohmann, H.: Untersuchungen über die Thier- und Pflanzenwelt, sowie über die Bodensedimente des Nordatlantischen Oceans zwischen dem 38. und 50. Grade nördl. Breite.
Sitzungs-Ber. k. preuss. Akad. d. Wiss. Phys.-math. Cl. XXVI. 1903. 24 pag. 1 Taf.

Reis, Otto: Ueber Stylolithen, Dutenmergel und Landschaftenkalk (Anthrakolith zum Theil).
Geogn. Jahresh. München **1903**. 157—279. 5 Taf.

Stromer, E.: Ein Beitrag zu den Gesetzen der Wüstenbildung.
Centralblatt f. Min. etc. 1903. 1—5.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Bericht über die 36. Versammlung des oberrheinischen geologischen Vereins zu Nördlingen im Ries am 15. April 1903.
Stuttgart 1903. 32 pag. 10 Fig. 1 K.

Bock, H.: Zur Tektonik der Brünner Gegend.
Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. 52. Wien **1903**. 259—264.

Collier, J.: A reconnaissance of the Northwestern portion of Seward peninsula, Alaska.
U. S. Geol. Survey. Prof. Pap. 2. 1902. 70 pag. 11 Pl.

Credner, R.: Zum 20jährigen Bestehen der geographischen Exkursionen der geographischen Gesellschaft zu Greifswald.
Greifswald 1903. 20 pag. 1 K.

Dalmer, K.: Ueber das Cambrium und das Silur Sachsens.
Centralblatt f. Min. etc. **1903**. 577—586.

Palaeontologie.

Cartailhac, E.: Les stations de Bruniquel sur les bords de l'Aveyron.
L'anthropologie. Paris **1903**. Tome XIV. No. 2. 129—150.

Desplagnes, L.: Etude sur les tumuli du Killi.
L'anthropologie. Paris **1903**. Tome XIV. No. 2. 151—172.

Diener, C.: Noch ein Wort über den Typus der Gattung *Pseudomonotis*.
Centralblatt f. Min. etc. 1903. 17—19.

Felix, J.: Verkieselte Korallen als Geschiebe im Diluvium von Schlesien und Mähren.
Centralblatt f. Min. etc. **1903**. 561—577. 4 Fig.

Hilber, V.: Fossilien der Kainacher Gosau.
Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. 52. Wien **1903**. 277—284. 1 Taf.

Kittl, E.: Die Cephalopoden der oberen Werfener Schichten von Mué in Dalmatien.
Abh. k. k. geol. Reichsanst. Bd. XX. Wien **1903**. 77 pag. 11 Taf.

Original-Mittheilungen an die Redaction.

Ascosomaceae,

eine neue Familie der Siphoneen aus dem Cambrium von Schantung.

Vorläufige Mittheilung von Dr. **Th. Lorenz.**

Geologisches Institut, Freiburg i. B.,
25. Februar 1904.

Auf meiner Reise durch Schantung in Nordchina im Frühjahr 1902 sammelte ich 4 km westlich von Tschingtschoufu (circa 118½ Längegrad und etwas unter dem 37. Breitegrad) an dem Gehänge der Kalkberge bei dem Dorfe Tschang-duang einen Siphoneenkalk. Ich hielt ihn Anfangs für ein Kalkconglomerat, bis ich mit der Lupe Poren und Kanäle entdeckte, die mich auf die Algennatur dieses Kalkkörpers hinwiesen[1]. Es ist ein graugrünliches, dichtes Gestein, das ganz von Trilobitenbruchstücken erfüllt ist. Lumachellöse Lagen wechseln in schneller Folge mit einschlussarmen Schichten ab. In dieser schmutzig graugrünen Gesteinsmasse liegen cylindrische, keulenförmige Algenkörper von gleicher Färbung. Sie heben sich auf angeschliffener Fläche von dem Muttergestein, in dem sie liegen, durch grössere Dichte und absoluten Mangel an irgend welchen Einschlüssen leicht kenntlich ab. Die Grösse der Algen wechselt. Sie werden bis 4 cm lang bei einer Dicke von 1½ cm. Indessen sind geringere Grössen vorherrschend. Die Kalkcylinder kommen im Gestein einzeln oder in Knollen bis zu 4 Exemplaren vor. Das äussere Wachsthum erinnert an das von *Valonia*. Ihr innerer Aufbau schliesst von vornherein eine Verwandtschaft mit der fossil wichtigsten Familie der *Dasycladaceen* aus. Gewisse Beziehungen bestehen mit den *Codiaceen*. Tiefgreifende structurelle Unterschiede lassen jedoch eine Zugehörigkeit zu dieser Familie unzulässig erscheinen. Wir lernen vielmehr durch diesen Fund einen neuen, interessanten Algentypus kennen. Das Charakteristikum ist, dass die einzellige Alge aus dicken Schläuchen besteht, die sich nach allen Seiten in ein feines

[1] Leider kam mir diese Erkenntniss erst zu Hause.

Fadengeflecht verzweigen. Die Schläuche liegen so zu sagen in einem Geflecht feiner, sich dichotonisch theilender Fäden. Diese Zellverzweigung des Thalloms liefert ein Bild wie es etwa das Mycel von Schlauchpilzen zeigt. Die Durchmesser der dicken Schläuche schwanken zwischen 0,224 mm und 0,640 mm, die der feinen Fäden zwischen 0,016 mm und 0,048 mm. Das feine Geflecht kann man nur im Dünnschliff erkennen. Die gröbern Schläuche sieht man schon mit blossem Auge. Die Verschiedenartigkeit der beiden Gewebeelemente in Bezug auf ihre Grösse tritt deutlich und durchgreifend hervor. Beide sind, wie oben schon angedeutet, mit einander verknüpft. Ich fasse diese Formen unter dem Familiennamen *Ascosomaceen* (ἀσκός = Schlauch, σῶμα = Körper) zusammen.

Den Besitz von Zellverzweigungen zweierlei Grösse weist schon das *Sphaerocodium* von ROTHPLETZ auf. Die zonale Verteilung der verschiedenen Schlaucharten, die dadurch ausgedrückte Periodicität derselben, sowie der Schalenbau der ganzen Pflanze geben dem *Sphaerocodium* jedoch eine besondere Stellung.

Unter den *Ascosomaceen* lassen sich zwei verschiedene Gattungen unterscheiden.

Bei der einen besteht der Algenkörper aus relativ wenig dicken Schläuchen, die ungegabelt an der Aussenwand münden. Auf der Oberfläche sieht man grosse Poren, die in weiten Abständen in horizontalen Reihen stehen. Die horizontalen Porenreihen sind in grösseren Zwischenräumen so übereinander angeordnet, dass die Poren der einzelnen Reihen alterniren. Es besteht demnach eine Gesetzmässigkeit in der Vertheilung der Schläuche. Sie sind nicht miteinander verschlungen wie z. B. bei *Halimeda* und *Boueïna*. Der Raum zwischen den weit auseinander stehenden Schläuchen ist von einem feinen Fadengewebe erfüllt. Ich nenne diese Form:

„*Ascosoma phaneroporata.*“

Bei einer andern Algengruppe gewahrt man auf der Aussenseite keine groben Poren. Der centrale Theil wird von dicken Schläuchen eingenommen, die mehr oder weniger mit einander verflochten sind. Diese Markschläuche theilen sich gegen die Wand zu scheinbar regelmässig dichotonisch und bilden eine Rindenschicht. Eine solche Art von Zelltheilung weist auf eine Analogie mit *Halimeda* und *Boueïna* hin. Doch ist den *Codiaceen* neben den dicken Schläuchen ein feines Fadengeflecht nicht eigen. Diese spricht mehr für eine Zusammengehörigkeit mit *Ascosoma phaneroporata.*

Ich nenne diese Formgruppe zu Ehren des Naturforschers Prof. Dr. A. MITSCHERLICH:

„*Mitscherlichia chinensis.*“

Eine ausführliche Mittheilung über die Untersuchung dieser Algen nebst zahlreichen Abbildungen erscheint diesen Sommer in einer geologischen Arbeit über Schantung in der Zeitschrift der deutsch-geologischen Gesellschaft zu Berlin.

Estheria im Buntsandstein.

Von **Johannes Walther.**

Die Bemerkungen des Herrn A. v. Koenen[1] in Nummer 4 dieser Zeitschrift geben mir erwünscht Gelegenheit, noch auf die so massenhaft in manchen Lettenschichten des deutschen Buntsandsteins vorkommenden *Estherien* einzugehen. Neben der früher besprochenen *Gervillia Murchisoni*, die auch Denkmann[2] u. A. an 200 Fundstellen im Kellerwald als leitendes Fossil für den untersten Horizont des Mittleren Buntsandsteins nachweisen konnte, tritt *Estheria minuta* auf thonigen Zwischenschichten zwischen den Sandsteinbänken häufig auf. Da die lebenden Arten dieser Gattung niemals im Meerwasser, dagegen häufig in Süsswasserseen gefunden werden, wohin ihre Keime leicht durch den Wind transportirt werden (nur *E. Jonesi* Baird und *E. Macgillivrayi* M. S. bewohnen das Brackwasser), so liegt der Schluss sehr nahe, dass auch ihre fossilen Vertreter süsse oder schwach gesalzene Binnenseen bewohnt haben. Zur Gewissheit wird aber diese Annahme, wenn wir die mit *Estheria minuta* zusammen vorkommenden anderen triadischen Reste betrachten. So beschreibt Weiss[3] *E. minuta* zusammen mit *Anomopteris Mougeoti* Brong., und Voltz[4] erkennt auf einer mit *E. Kubaczeki* bedeckten Platte einen Zahn von *Ceratodus Madelungi*. Dieser doppelathmende Fisch, ebenso wie das oben erwähnte Farnblatt sind jedenfalls ein Beweis dafür, dass auch die triassischen *Estherien* Süss- oder Brackwasserthiere waren.

Meines Erachtens kann man aus den genannten Thatsachen nur den einen Schluss ziehen, dass unser Buntsandstein während seiner Bildung kein Meeresboden war und dass nur vorübergehend durch brackische oder Süsswasserthiere von geringer Artenzahl aber grossem Individuenreichthum kleine oder grössere Seen belebt wurden, deren Dauer nach der Mächtigkeit der fossilführenden Lettenschichten zwischen den Sandsteinbänken leicht beurtheilt werden kann. Der von *Gervillia Murchisoni* bewohnte Binnensee war, wie ich in meinem ersten Aufsatz schon aussprach, ziemlich gross, und muss eine Verbindung mit dem Meere gehabt haben. Allein seine Fauna ist viel zu artenarm, um eine Transgression des unteren Triasmeeres, die erst mit dem Röth einsetzt, vermuthen zu lassen.

---

[1] A. v. Koenen. Centralblatt f. Min. No. 4. S. 107.
[2] Denkmann. Zeitschr. d. geol. Ges. 1896. S. 227.
[3] Weiss. Neues Jahrb. f. Min. 1871. S. 303.
[4] Voltz. Zeitschr. d. geol. Ges. 1896. S. 981.

Zur Genesis des sächsischen Granulitgebirges.

Von **Max Kästner**, Seminarlehrer in Frankenberg (Sachsen).

Mit 1 Kartenskizze.

In den Ansichten über die Entstehung des Granulits, dieses eigenartigen Gesteins des sächsischen Mittelgebirges, hat sich wiederum ein Umschwung vollzogen, der von H. Credner und E. Danzig in einem kurzen Anhange zum Erläuterungsheft der Sektion Geringswalde-Ringethal, betitelt »Die neueren Anschauungen über die genetischen Verhältnisse des Granulitgebirges«, dargelegt wird.

Die sächsische geologische Landesuntersuchung hatte bekanntlich infolge ihrer ersten Aufnahme des Granulitgebietes die Ansicht Naumann's von der eruptiven Natur des Granulits verworfen und sich dafür ausgesprochen, dass der Granulit ein Sedimentärgestein sein müsse. Jetzt, nach der ziemlich vollendeten Revision der ersten Aufnahme, sieht sie sich jedoch genöthigt, diesen Standpunkt wieder zu verlassen und für den eruptiven Ursprung des Granulits einzutreten. Eingeleitet wurde dieser Umschwung durch J. Lehmann's ausserordentlich sorgfältige »Untersuchungen über die Entstehung der altkrystallinischen Schiefergesteine«[1]. Er kam zu der Ansicht, dass der Granulit ein in grösserer Tiefe erstarrtes granitisches Gestein sei, das infolge der Gebirgserhebung in echte alte Sedimentgesteine hineingepresst wurde[2]. Später verfolgte E. Danzig[3] diesen Gegenstand weiter und gelangte ebenfalls zu dem Ergebniss, dass der Granulit eruptiv sei, da er nachweislich Einschlüsse führe und Gänge in das Nebengestein entsende. Durch die ihm übertragene Revision der geologischen Aufnahme des sächsischen Mittelgebirges wurde E. Danzig in den Stand gesetzt, weiteres Material zur Stütze seiner Annahme zusammenzutragen. Insbesondere beschwichtigten »die grossartigen und hochinstructiven Aufschlüsse der kürzlich angelegten Chemnitzthalbahn« die letzten Zweifel.

Von massgebender Bedeutung bei der Auffassung des Granulits als eines Erstarrungsgesteins war der Umstand, dass der revidirende Geologe immermehr die grosse Rolle erkannte, die massigkörnige Granulite, also Granulite von granitischem Gepräge, neben den plattig-schiefrigen, bisher allein oder doch vorzugsweise beachteten Granuliten spielen. Da ferner die altkrystallinischen Schiefer in der Umgebung des Granulits kontaktmetamorph umgewandelt sind, und da sich an der Grenze der Glimmerschieferformation gegen die Granulitformation ein »schroffer Gesteinswechsel« bemerklich macht, so kamen Credner und Danzig zu der Ueberzeugung, dass die Granulitformation »ein Lakkolith von flach

[1] Bonn 1884.

[2] Nach Zirkel, Petrographie III S. 261.

[3] E. Danzig, Ueber die eruptive Natur gewisser Gneisse sowie des Granulits im sächsischen Mittelgebirge. Diss. Kiel 1888. S. 46.

geböschter, elliptisch kugelförmiger Gestalt« sei, der auf die ihn überwölbenden Schiefer eine intensive Kontaktmetamorphose ausübte. Die theilweise schiefrig-plattige Ausbildung des Granulits, die sich als eine primäre erwies, kam dadurch zu Stande, dass der Granulit »in seinen oberen Regionen eine seiner hangenden Grenzfläche im allgemeinen parallele Absonderung annahm, . . . während in den centralen Partien des Lakkolithen massige Absonderungsformen und nicht selten eine rein granitisch-körnige Structur zur Herrschaft gelangten«. In der That treten die plattig-schiefrigen Granulite in vollkommenster Ausbildung nur in den hangenden Niveaus der Granulitformation auf, verlaufen hier den Schichten des Schieferdaches im Allgemeinen parallel, zeigen hier auch — was uns die parallele Absonderung verständlich macht — auffallende Windungen, Biegungen und Knickungen, sowie fahnenartige Ausziehungen, die durch Pressung und Reibung an dem überwölbenden Schieferdach entstanden sind.

Die im Granulitgebiet auftretenden Pyroxengranulite, das Urgestein der Serpentine und die Gabbrovorkommnisse dürften nach Ansicht der Verfasser als »basische Differenzirungsprodukte des Granulitmagmas« zu gelten haben.

Der Contacthof des Granulitlakkolithen umfasst die Glimmerschiefer- und die Phyllitformation. Innerhalb der Glimmerschieferformation stellt die Gneissglimmerschieferstufe die innere Contactzone, die Muskovitschieferstufe mit ihren Garben- und Fruchtschiefern die äussere Contactzone dar. Die Phyllitformation bildet die hangenden Complexe der äusseren Contactzone.

Sämmtliche Gesteine dieses Contacthofes sind nach Ansicht der Verfasser durch den Einfluss des granulitischen Magmas krystallinisch umgewandelt worden. Die Gneissglimmerschiefer, die die Zone des intensivsten Contactmetamorphismus darstellen, sollen überdies mit granulitischem Material imprägnirt worden sein und auf diese Weise ihren Feldspathgehalt bekommen haben. Der Vorgang der Feldspathisirung wurde dadurch wesentlich gefördert, »dass im Anschluss an die Eruption des Granulitgranites grosse zusammenhängende Massen von granitischem Magma in die dem Granulitlakkolithen benachbarten Contactschiefer injicirt wurden.« Es sind das die Lagergranite und Granitgneisse der Gneissglimmerschieferzone, die dadurch, dass sie zwischen die aufgeblätterten Gneissglimmerschichten hineingepresst wurden, ihre Parallelstructur und ihre Faserung erhielten.

In der äusseren Contactzone fehlt die Injicirung und Imprägnation mit granitischem Material.[1] Diese Zone besteht wesentlich aus Muscovitschiefern, die auf grosse Strecken in ihrem untern Horizont in Garbenschiefer, in ihrem obern Horizont in Fruchtschiefer

[1] Bei Langenchursdorf und Callenberg (Blatt Glauchau) treten allerdings Lagergranite und Granitgneisse auch in der Glimmerschieferzone auf.

umgewandelt sind. Die »Garben« und »Früchte« verdanken ihre Entstehung der Zersetzung strahliger Andalusitaggregate.

Seine äussere Grenze erreicht der Contacthof des Granulitlakkolithen in der Phyllitformation. Auf dem SO-Flügel dieser Formation sind Diabase in körnige Amphibolite, Diabastuffe in Amphibolschiefer, Kalksteine in krystallinische Kalke, Kiesel- und Alaunschiefer in graphitische Quarzitschiefer oder graphitische Phyllite umgewandelt worden. Dazu geben die Erläuterungshefte zu den geologischen Karten[1] an, dass im Hangenden des Fruchtschiefers die Phyllite als Knotenschiefer auftreten, so dass also der Contacthof des Lakkolithen die auch in andern Contacthöfen der Schieferformationen charakteristische Aufeinanderfolge Garbenschiefer, Fruchtschiefer, Knotenschiefer ebenfalls aufweist.

Dieser kurzen Schilderung des mittelgebirgischen Contacthofes, wie sie nach den Ausführungen CREDNER's und DANZIG's gegeben wurde, ist schliesslich noch hinzuzufügen, dass die krystallinischen Schiefer des Contacthofes nach Ansicht der Verfasser nicht mehr als archäische, sondern als altpaläozoische Gesteine angesprochen werden sollen.

Die geschilderten Verhältnisse unseres Contacthofes bedürfen aber meiner Ansicht nach einer ausführlicheren Darstellung, um einige Einwände, die sich sofort dagegen erheben, entkräften zu können. Es sei daher gestattet, ein etwas genaueres Bild davon zu entwerfen, welchen Anteil die genannten Contactgesteine an der Zusammensetzung des Contacthofes haben. Es wird sich dabei zeigen, dass die Darstellung CREDNER's und DANZIG's in einer Hinsicht etwas modificirt werden muss.

Zunächst erhebt sich der Einwand, dass sich die einzelnen Abstufungen der Contactwirkung, die Gneissglimmerschiefer, Garben-Frucht- und Knotenschiefer, ja nicht rings um den Lakkolithen verfolgen liessen, wie das z. B. bei den Contacthöfen der erzgebirgischen Granitmassive der Fall ist.

In der That weist schon die innere Contactzone der feldspathisirten Gneissglimmerschiefer mehrere Unterbrechungen auf. An folgenden Stellen werden die hangendsten Glieder des Granulitlakkolithen direct vom Muscovitschiefer überlagert: Auf Blatt Glauchau[2] in der Gegend von Callenberg und Grumbach, ebenso nordwestlich Tirschheim und an der Ostseite des Kuhschnappler Thales; auf Blatt Hohenstein-Limbach nördlich Hohenstein; auf Blatt Rosswein nördlich und südlich Rosswein; auf Blatt Waldheim westlich Zweinig. Zudem zeigt der Muscovitschiefer, der an diesen Stellen das unmittelbare Hangende des Granulitlakkolithen bildet, sich nicht einmal in Garbenschiefer umgewandelt; als einzige

[1] Sekt. Geringswalde-Ringethal[2] 31; Sekt. Rochlitz-Geithain[2] 8; Sekt. Glauchau-Waldenburg[2] 19; Sekt. Hohenstein-Limbach[2] 24.
[2] Erläuterungsheft zur Sekt. Glauchau-Waldenburg[2] 12.

Contactwirkung bemerkt man einen starken Glanz seiner Glimmerhäute.

Es ist nun schwer einzusehen, zumal wenn die Contactgesteine als Umwandlungsprodukte gleichartiger altpalaeozoischer Schiefer aufgefasst werden, dass diese Schiefer nicht rings um den Lakkolithen mit Feldspathmaterial injiciert worden sein sollen. In dieser Schwierigkeit kommt uns der Umstand zu Hilfe, dass die Stellen, an denen der Lakkolith direkt vom Muscovitschiefer überlagert wird, sämmtlich an den beiden Enden der mittelgebirgischen Ellipse liegen, also dort, wo die Deckschichten des Lakkolithen eine vollständige Umbiegung erlitten haben. Dieser Umstand lässt die Vermutung aufkommen, dass hier die Gneissglimmerschiefer infolge von Verwerfungen abgesunken und so die Muscovitschiefer in direkte Berührung mit dem Granulitlakkolithen gekommen sind. In der That haben am Troischaufelsen und bei Mahlitzsch an der Freiberger Mulde, ferner nördlich Hohenstein und bei Kuhschnappel Verwerfungen stattgefunden, die man mit dem Fehlen der Gneissglimmerschiefer an dieser Stelle in Beziehung bringen könnte. Für die übrigen genannten Punkte lässt sich aber jetzt noch keine sichere Angabe machen.

Nach dem Gesagten würde man also von einem geschlossenen inneren Contacthof des Granulitlakkolithen reden können. Er besteht aus Gneissglimmerschiefern, die aber an den äussersten Enden des elliptischen Contacthofes in die Tiefe verworfen sind.

Auch die äussere Contactzone scheint auf den ersten Blick nicht geschlossen zu sein. Wir sehen zwar im grössten Theile des nordwestlichen Flügels, etwa von Niederelsdorf bei Lunzenau bis Geringswalde, und auf einer ganz kurzen Strecke des südöstlichen Schiefergürtels bei Auerswalde die Garben-, Frucht- und Knotenschiefer sich unmittelbar an die Gneissglimmerschieferzone anlegen. Aber an dem ganzen übrigen Umfange des Lakkolithen schieben sich zwischen Gneissglimmerschiefer und Garbenschiefer erst gewöhnliche Muskovitschiefer ein. Auf Blatt Glauchau, Geringswalde und Döbeln besitzen die dann folgenden Garben- und Fruchtschiefer zwar noch mächtige Ausdehnung, auf dem südöstlichen Flügel aber bilden sie fast nur kleinere isolirte Partien innerhalb der Muscovitschiefer.

Man ist nun leicht versucht, den Muscovitschiefer gar nicht als Contactgestein des Lakkolithen gelten zu lassen und die theilweise Umwandlung des Muscovitschiefers in Garben- und Fruchtschiefer auf Rechnung der Lagergranite und Granitgneisse zu setzen, die zwischen die Gneissglimmerschiefer eingepresst worden sind. Diese Granite treten nämlich nur auf dem NW.-Flügel der Gneissglimmerschieferzone auf und zwar ungefähr in derselben Ausdehnung wie die normal auf den Gneissglimmerschiefer folgenden Garben-

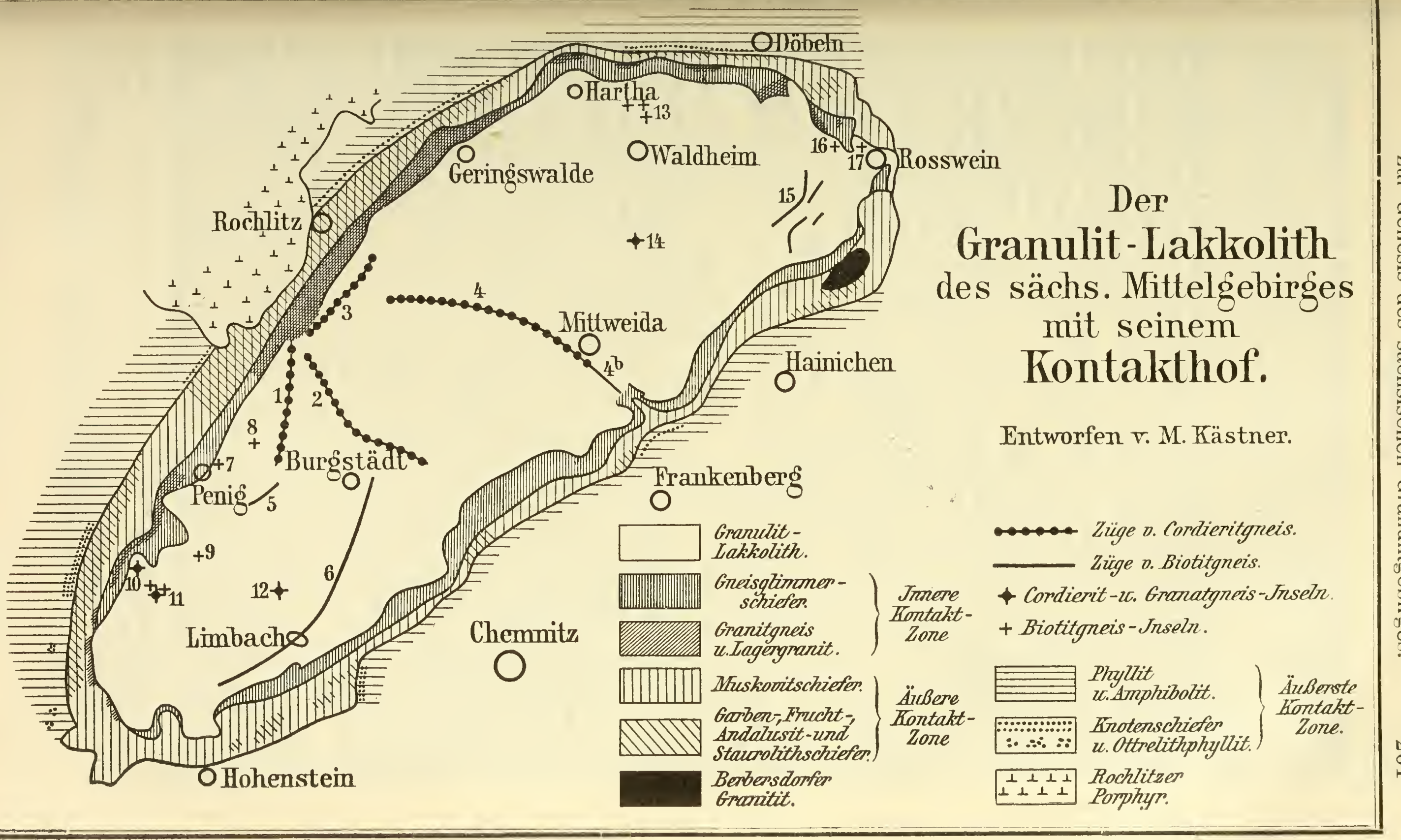
und Fruchtschiefer. Ferner sind auf Blatt Waldheim die Muscovitschiefer im Contact des Berbersdorfer Granits, der wahrscheinlich gleichen Alters ist wie die Lagergranite und Granitgneisse[1], auf eine grosse Strecke in Andalusitschiefer umgewandelt, also in das Gestein, aus dem, wie früher angedeutet, durch Zersetzung des Andalusits die Garben- und Fruchtschiefer hervorgegangen sind. Leider aber sind die Muscovitschiefer nicht rings um den Berbersdorfer Granit in Andalusitschiefer verwandelt, und leider ist auch die Uebereinstimmung in der Ausdehnung der Lagergranite und Granitgneisse einerseits und der unmittelbar auf den Gneissglimmerschiefer folgenden Garben- und Fruchtschiefer andererseits eben nur eine ungefähre. Aufschlüsse bei Markersdorf auf Blatt Penig, bei Langenchursdorf und Callenberg auf Blatt Glauchau, wo bedeutende Massen von Lagergraniten und Granitgneissen an Muscovitschiefer anstossen, ohne sie in Garbenschiefer umzuwandeln, beweisen mit Sicherheit, dass der contactmetamorphe Einfluss dieser Granite gleich Null gewesen sein muss.

Demnach bleibt uns nichts übrig, als in den Muscovitschiefern auch Contactgesteine zu sehen, die allerdings dem Einflusse des Granulitmagmas nur ihren hohen Glanz und stellenweise einen mehr oder weniger reichen Granatgehalt verdanken. Dass sie nicht auch ihre krystallinische Beschaffenheit der Wirkung des Lakkolithen zuzuschreiben haben, soll später nachgewiesen werden. Ferner geht aus dem Gesagten hervor, dass die Muscovitschiefer nur an solchen Stellen zu Garben- und Fruchtschiefern werden konnten, an denen sie zufolge ihrer besonderen Zusammensetzung dazu geeignet waren. Vielleicht waren in gewissen Partien der Muscovitschiefer eigenthümliche accessorische Bestandtheile vorhanden, die durch den Einfluss des Granulitmagmas in strahlige Andalusitaggregate verwandelt wurden. Stellenweise, wie z. B. auf Blatt Waldheim im Kaiserbachthale bei Zweinig, müssen andere accessorische Bestandtheile eine Rolle gespielt haben; denn die Muscovitschiefer sind hier als Staurolithschiefer ausgebildet. Aus dem Granulit stammen diese Contactmineralien wegen der grossen Entfernung schwerlich.

Was von den Muscovitschiefern und ihren Abarten, den Garben- und Fruchtschiefern, gesagt wurde, gilt auch von den Phylliten und ihren Abkömmlingen, den Knotenschiefern. Im Allgemeinen schliessen sich die Knotenschiefer direkt an die Fruchtschiefer an, aber es fehlt auch nicht an Stellen, wo — wie z. B. auf Blatt Glauchau — zwischen Frucht- und Knotenschiefer gewöhnliche Phyllite sich einschieben. Wir müssen also auch hier annehmen, dass die knotenfreien Phyllite ebenfalls zu den Contactgesteinen des Granulitlakkolithen gehören, dem sie ihren allerdings schwächeren Glanz verdanken. Nur an gewissen Stellen verwandelten sich die Phyllite infolge besonderer accessorischer Bestandtheile in Knoten-

---

[1] Sekt. Waldheim[2] 30.


Der
Granulit-Lakkolith
des sächs. Mittelgebirges
mit seinem
Kontakthof.
Entworfen v. M. Kästner.
Döbeln
Hartha
Waldheim
Geringswalde
Rosswein
Rochlitz
Mittweida
Hainichen
Burgstädt
Penig
Frankenberg
Limbach
Chemnitz
Hohenstein
Granulit-Lakkolith.
Gneisglimmerschiefer.
Granitgneis u. Lagergranit.
Innere Kontakt-Zone
Muskovitschiefer.
Garben-, Frucht-, Andalusit- und Staurolithschiefer.
Äußere Kontakt-Zone
Berbersdorfer Granitit.
Züge v. Cordieritgneis.
Züge v. Biotitgneis.
Cordierit- u. Granatgneis-Inseln.
Biotitgneis-Inseln.
Phyllit u. Amphibolit.
Knotenschiefer u. Ottrelithphyllit.
Äußerste Kontakt-Zone.
Rochlitzer Porphyr.

schiefer, theilweise — wie bei Rabenstein auf Blatt Hohenstein — auch in Ottrelithphyllit.

Auch die äussere Contactzone bildet also einen geschlossenen Ring um den Granulitlakkolithen.

Ist sonach die Richtigkeit der neuen Ansicht Credner's und Danzig's nach dieser Seite hin kaum anzufechten, so möchte ich doch ihrer weitern Behauptung nicht zustimmen, dass nun die Contactschiefer des Granulitlakkolithen nicht mehr zum Archaicum gerechnet werden dürften, sondern als altpaläozoische Schiefer anzusehen seien. Wenn das letztere der Fall wäre, so verdankten die Contactschiefer allerdings auch ihre krystallinische Structur der Einwirkung des Granulitmagmas. Aber zweierlei spricht dagegen, diese Schiefer zu den altpalaeozoischen Gesteinen zu rechnen.

Zunächst stimmen die Muscovitschiefer und Phyllite im wesentlichen mit denen des erzgebirgischen Sattels überein. Es hiesse also die Theorie des erzgebirgischen Faltensystems umstossen, wollte man den Schiefern des Mittelgebirges ihr archäisches Alter absprechen; oder aber, es müsste für die entsprechenden Schichten des erzgebirgischen Sattels ein gleiches geschehen. In diesem Falle wäre gegen die Ansicht Credner's und Danzig's nichts einzuwenden; die ganze Sache wäre aber auch nur eine ziemlich belanglose Wortveränderung.

Ferner ist die Lage des Granulitlakkolithen in der archäischen Schichtenreihe dadurch ziemlich genau bezeichnet, dass an mehreren Stellen zwischen Gneissglimmerschiefer und Granulit noch Biotit-, Muscovit- oder Zweiglimmergneisse eingeschaltet sind, so auf Blatt Waldheim am rechten Ufer der Freiberger Mulde von der Grünrodaer Mühle bis zum Schürbachthale[1] und bei Böhrigen[2], auf Blatt Hohenstein nördlich Hohenstein und bei Langenberg[3] und auf Blatt Geringswalde im Thale des Auenbaches[4]. Daraus, dass diese Gneisse so vereinzelt auftreten, geht hervor, dass sie ihr gneissartiges Aussehen nicht der Injektion mit granulitischem Material verdanken, sondern schon vor der Granuliteruption Gneisse waren; die contactmetamorphe Herausbildung von gneissartigen Gesteinen aus den altpalaeozoischen Schiefern müsste gleichmässiger um den ganzen Lakkolithen herum geschehen sein.

Daraus ergiebt sich weiter, dass auch der Gneissglimmerschiefer seine normal zwischen die Glimmerhäute eingebetteten Feldspath-Quarz-Linsen und -Schmitzen nicht aus dem Granulitmagma erhalten hat, sondern nur die Feldspath-Quarz-Aggregate, die sich nicht nach der Structur des Gesteins richten. Er war also schon vor der Granuliteruption Gneissglimmerschiefer, ist durch

[1] Sekt. Waldheim[2] 22.
[2] Ebenda 15.
[3] Sekt. Hohenstein[2] 19, 20.
[4] Sekt. Geringswalde[2] 22.

diese Eruption nur feldspath reicher geworden. — Dann müssen aber auch die Glimmerschiefer und Phyllite schon vor der Granuliteruption krystallinischen Charakters gewesen sein.

Aus allem ersehen wir, dass der Hohlraum für den Granulitlakkolithen unterhalb derjenigen Schichten entstanden ist, die den Uebergang aus der Gneissformation in die Glimmerschieferformation bilden. Stellenweise entstand die Kluft für den Lakkolithen etwas unterhalb der obersten Gneisse, so dass diese Gneisse über den Granulit zu liegen kamen.

Fassen wir alles bisher Gesagte zusammen, so ergiebt sich folgende Modification der Credner-Danzig'schen Ansicht: Der Granulit des sächsischen Mittelgebirges stellt einen Lakkolithen dar, der die ihn überlagernden **archäischen** Gesteine contactmetamorph beeinflusste. Die Veränderungen innerhalb der inneren Contactzone bestanden darin, dass der Feldspathgehalt der Gneisse und Gneissglimmerschiefer durch Injektion granulitischen Magmas **vermehrt** wurde, wobei eine etwas spätere Graniteruption in der Gneissglimmerschieferzone den Lakkolithen unterstützte. An den äusseren Enden der elliptischen Contactzone sind die Gneissglimmerschiefer in die Tiefe verworfen worden. Innerhalb der äussern Contactzone rief der Einfluss des Granulitmagmas bei einem grossen Theil der Muscovitschiefer und Phyllite **nur erhöhten Glanz** hervor, während er bei einem andern Theil, der durch den **Besitz besonderer accessorischer Bestandtheile** ausgezeichnet war, ausserdem noch die Herausbildung von Garben-, Frucht- und Knotenschiefern bewirkte.

Der kleine Aufsatz Credner's und Danzig's gedenkt nun noch der Biotit-, Cordierit- und Granatgneisse, die dem Granulitlakkolithen in Form von »zonalen Streifen« und »insularen Lappen« eingeschaltet sind und schon von Naumann als in das Granulitmagma eingesunkene Schollen des Schiefergewölbes erkannt wurden. Sie entgingen der Denudation, weil sie theils durch Einfaltungen und Einknickungen, theils durch Verwerfungen der Gewölbeschichten in den Lakkolithen hinein versenkt wurden.

Demnach entsprechen sie der Gneiss- und Gneissglimmerschieferzone des Contacthofes, mit der sie auch ihrem Gesteinsmaterial nach übereinstimmen. Nur insofern besteht eine Abweichung, als gewisse intralakkolithische Gneisse als Cordierit- und Granatgneisse ausgebildet sind. Zur Erklärung dieses Umstandes nehmen Credner und Danzig an, dass da, wo Theile des Deckgebirges in grössere Tiefen des Lakkolithen hinabreichten, infolge der Einschmelzung von Schiefermaterial Cordierit und Granat aus dem Granulitmagma aufgenommen wurden.

Dem widerspricht aber die Vertheilung der Cordierit- und Granatgneisse im Granulitgebiet. Die Cordieritgneisszüge von Göhren—Rochsburg (1), von Schlotterhartha—Wechselburg—Zöllnitz—Gröblitz (3), von Göritzhain—Schweizerthal (2), von Winkeln—Erlau—Mittweida (4), ferner die Granatgneissinseln bei Mühlwiese (11) und Herrnsdorf (10) zeigen sämmtlich eine merkwürdige Lagenbeziehung zu denjenigen Theilen der Gneissglimmerschieferzone, in denen die Lagergranite und Granitgneisse auftreten. Umgekehrt stimmen die Biotitgneisszüge von Chursdorf (5), von Meinsdorf—Limbach—Hartmannsdorf—Taurastein (6), ferner die Biotitgneissinseln bei Altpenig (7), Arnsdorf bei Penig (8), Kaufungen (9), bei der Kummersmühle unterhalb Waldheim (13), am Geyersberg (16) und am Troischaufelsen (17) unterhalb Rosswein, bei Böhrigen, Dittersdorf, Naundorf und Grunau an der Striegis (15) in ihrer Lage mit solchen Theilen der Gneissglimmerschieferzone überein, in denen die Lagergranite und Granitgneisse fehlen. Besonders interessant ist in dieser Hinsicht das kleine Gneissvorkommniss zwischen Mühlwiese und Bräunsdorf (11), das zum geringern Theile aus Granatgneiss, zum grössern aus Biotitgneiss besteht, ganz übereinstimmend mit den entsprechend liegenden Gneissglimmerschiefern, zwischen denen die Lagergranite und Cranitgneisse auch nur eine ganz untergeordnete Rolle spielen. Ferner bemerken wir in dem Mittweida—Schönborner Gneisszug (4b) eine Abnahme des Cordierits nach Schönborn zu[1], also in der Richtung auf einen Theil der Gneissglimmerschieferzone, in dem wiederum Lagergranite und Granitgneisse fehlen; eine Abnahme, die nicht etwa mit der Entfernung vom Mittweidaer Granit zusammenhängt, denn sonst müsste auf der entgegengesetzten, nordwestlichen Seite dieses Granitstockes eine entsprechende Abnahme zu beobachten sein. Nur das winzige Cordieritgneissvorkommniss im Erlebachthale südlich Ehrenberg (14) und die Granatgneissinseln bei Fichtigsthal (12) lassen wegen ihrer centralen und isolirten Lage keine Beziehung zu irgend einem Theile der Gneissglimmerschieferzone erkennen. Doch vermögen diese beiden unbestimmbaren Vorkommnisse das Folgende nicht zu entkräften.

Es steht also fest, dass die Vertheilung der Cordierit- und Granatgneisse im Granulitgebiet keine zufällige ist, sondern in Beziehung steht zur besondern Beschaffenheit der Gneissglimmerschieferzone. Die Annahme, dass Cordierit und Granat dem Granulitmagma entstammen, giebt keine befriedigende Erklärung für diese eigenthümliche Lagenbeziehung.

Nun sagen Credner und Danzig selbst[2], dass die Gneissglimmerschiefer des Lakkolithendaches zum Theil mit Granitmaterial injicirt gewesen seien. Was liegt nun näher als anzunehmen, die

[1] Sekt. Mittweida[1] 13.
[2] Sekt. Geringswalde[2] 46.

Cordierit- und Granatgneissvorkommnisse seien solche Theile des Gneissglimmerschieferdaches, n die Lagergranite und Granitgneisse eingepresst worden waren; die Biotitgneisse dagegen solche, bei denen das nicht der Fall war?

Uebrigens liegt auch ein Widerspruch darin, wenn Cr. und D. die Möglichkeit einer granitischen Injecktion des Deckgebirges zugeben und gleichzeitig von einer Einschmelzung des Schiefermaterials durch das Granulitmagma und einer damit verbundenen Aufnahme von Cordierit und Granat aus dem Magma reden. Denn die Injection des Deckgebirges mit granitischem Material setzt voraus, dass das Schiefergewölbe zur Zeit dieses Vorganges durch Einfaltungen, Knickungen und Verwerfungen noch nicht oder wenig gestört war. Und diese Voraussetzung ist berechtigt, denn, wie die gneissige Structur der Lagergranite und Granitgneisse zeigt, haben diese Granite langandauernde Pressungen erlitten. Es muss also nach ihrem Empordringen die Aufwölbung und Zusammenstauchung des mittelgebirgischen Sattels noch weiter fortgeschritten sein. Die Graniteruption in der nordwestlichen Gneissglimmerschieferzone fand aber, wie ein Aufschluss auf Blatt Waldheim an der rechten Seite des Ebersbacher Thales[1] beweist, erst zu einer Zeit statt, wo der Granulitlakkolith schon weit hinein erstarrt gewesen sein muss; denn an dieser Stelle haben solche Granite von ihrem Hauptgange am Rande der Gneissglimmerschieferzone aus Apophysen in den Granulit hineingetrieben, die den Granulit glatt durchbrechen; auch auf Blatt Penig zwischen Penig und Rochsburg, auf Blatt Waldheim bei der Etzdorfer Mühle und zwischen Niederstriegis und Ebersbach, auf Blatt Geringswalde zwischen Sachsendorf und den Auhäusern, auf Blatt Hohenstein bei der Knaumühle unweit Limbach und in Oberfrohna durchdringen gleichaltrige Schwärme von Granitgängen den Granulit mit scharfen Rändern. Es kann also keine Rede davon sein, dass bei der weitern Zusammenstauchung des Schiefergewölbes Theile desselben in noch flüssiges Granulitmagma hineingetaucht wurden und dass eine Einschmelzung von Schiefermaterial stattgefunden habe; denn die betreffenden Theile des Deckgebirges blieben bei ihrer Einfaltung und Einknickung fast stets in Verband mit den von Anfang an direkt unter ihnen liegenden, also längst erstarrten Granuliten, die die Faltung oder Knickung mitmachten. Das wird dadurch bewiesen, dass gerade die Cordierit- und Granatgneisse fast ausschliesslich von schiefrig-plattigen Granuliten, also solchen vom äussern Umfange des Lakkolithen, flankirt werden[1] und dass diese schiefrig-plattigen Granulite entlang den Gneisseinlagerungen regelmässig von ihrem normalen »Streichen«

[1] Sekt. Waldheim[2] 23 f.

[1] Cf. dagegen den Limhach-Hartmannsdorfer Biotitgneisszug!

abweichen und sich mehr oder weniger nach der Längsachse der Einlagerung richten; ferner dadurch, dass an zwei Stellen der Gabbro, der nur im Hangendsten des Lakkolithen auftritt, die Gneisszüge begleitet.

Nach dem Gesagten behaupte ich: Die Cordierit- und Granatgneisse verdanken ihren Cordierit- und Granatgehalt nicht dem Einfluss des feurig-flüssigen Granulitmagmas; sondern sie sind nach dem Empordringen und nach der randlichen Erstarrung des Lakkolithen durch eine Graniteruption mit einem reichlichen Zuwachs von Feldspath versehen worden, der dann bei der Einfaltung in den erstarrten Lakkolithen auf druckmetamorphem Wege in Cordierit und Granat umgewandelt wurde, während der schon früher vorhandene Feldspath unverändert blieb. Wo in den Cordierit- und Granatgneissen Feldspath-Quarz-Cordierit- oder Feldspath-Quarz-Granat-Gemenge derart vorherrschen, dass Gesteine von rein massiger, granitisch-körniger Structur entstehen, oder dass von dem resorbierten Schiefer nur noch schmitzenartige Reste übrig sind, da handelt es sich entweder um mächtigere Gänge von Lagergranit, oder die Resorption des Schiefers ist schon durch den Granit, nicht erst durch das Granulitmagma erfolgt.

Untersuchung verschiedener Mineralien auf Radioactivität mittels des photographischen Verfahrens.

(Vorläufige Mittheilung.)

Von **F. Kolbeck** und **P. Uhlich.**

Nachdem Becquerel gezeigt hatte, dass künstliche Uransalze und noch stärker metallisches Uran Strahlen aussenden, die u. A. auf lichtempfindliche photographische Platten einwirken und von Schmidt nachgewiesen worden war, dass das Thor und seine Salze ähnliche Wirkungen äussern, hat Mme. S. Curie dargethan, dass alle Mineralien, die Uran oder Thor enthalten, die gleichen Eigenschaften besitzen, radioactiv sind. Zugleich hat sie im Vereine mit P. Curie und G. Bémont den wichtigen Beweis geliefert, dass die Thor- und Uranmineralien ihre Activität zwei neuen Stoffen, dem Radium und dem Polonium verdanken.

Von S. Curie ist nur eine kleine Anzahl Mineralien auf photographischem Wege auf Radioactivität untersucht worden. Wir haben eine grössere Reihe geprüft auf ihre Wirkung lichtempfind-

lichen Platten gegenüber, Uranpecherze verschiedener sächsischer Fundpunkte, ferner Uranmineralien, die ihre Entstehung vom Uranpecherze herleiten, weiter uranhaltige Mineralien, die genetisch mit dem Uranpecherze nicht zusammenhängen, und endlich einige Thormineralien.

Es wurden untersucht und activ befunden:

1. Uranpecherz von Joachimsthal in Böhmen,
2. Uranpecherz von der Grube »Vereinigt Feld« bei Johanngeorgenstadt,
3. Uranpecherz von der Grube »Weisser Hirsch« bei Neustädtel-Schneeberg,
4. Uranpecherz von der Grube »Himmelsfürst« bei Freiberg,
5. Uranpecherz von der Grube »Vater Abraham« bei Marienberg,
6. Uranpecherz von der Grube »Silberhoffnung« bei Dippoldiswalde,
7. Clevëit (krystallisirtes Uranpecherz) von Moss in Norwegen.

Von dem Johanngeorgenstädter Vorkommen wurden 2 Stufen geprüft, eine aus neuerer Zeit und eine dem »Werner-Museum« gehörige Stufe, die von Werner 1793 der Sammlung einverleibt worden war und sich noch als sehr stark radioactiv erwiesen hat. Soweit sich aus den bis jetzt nur qualitativ angestellten Versuchen ersehen liess, besitzt das Johanngeorgenstädter Vorkommen, in Uebereinstimmung mit den Versuchen von Mme. Curie, stärkere Radioactivität als das Erz von Joachimsthal. Stark activ sind auch die übrigen sächsischen Vorkommen, mit Ausnahme desjenigen von Dippoldiswalde.

8. Uranogummit (Urangummierz) von Mitchell Cty, Nord Carolina,
9. Kalkuranglimmer (Autunit) in feinen Schuppen auf Granit von Oberpfannenstiel im Erzgebirge,
10. Kupferuranglimmer von der Grube »Wolfgang Maassen« bei Neustädtel-Schneeberg,
11. Kupferuranglimmer von Redruth in Cornwall,
12. Uranocircit (Baryumuranglimmer) von Bergen bei Falkenstein,
13. Zeunerit von der Grube »Weisser Hirsch« bei Neustädtel-Schneeberg.

Von den genannten Uranglimmern wirkte besonders der Uranocircit und der Zeunerit ziemlich stark auf die Platten ein; Uranpecherz konnte an den Stufen nicht entdeckt werden.

14. Uranopilit (Uranocker z. Th.) von Joachimsthal,
15. Uranochalcit (Urangrün z. Th.) von Joachimsthal,
16. Uranotil von der Grube »Weisser Hirsch« bei Neustädtel-Schneeberg,
17. Carnotit.

Diese vier Mineralien zeigen eine starke bis sehr starke Einwirkung auf die photographische Platte; die beiden letztgenannten Stufen sind sicher frei von Uranpecherz.

18. Samarskit (Uranotantal) vom Ihnengebirge,
19. Samarskit (Uranotantal) von Mitchell County, Nord Carolina,

20. Schwarzer Euxenit von Huntila bei Pitkäranta, Finnland,
21. Brauner Euxenit von Huntila bei Pitkäranta, Finnland.

In No. 21 ist von Ramsay ein grösserer Gehalt von Helium gefunden worden.

22. Polykras von der Insel Hitteröe, Norwegen,
23. Thorit von Arendal, Norwegen,
24. Orangit von Brevig, Norwegen,
25. Monazit von Moss, Norwegen.

Von den unter 18—25 aufgeführten Mineralien erwiesen sich als stark activ Orangit und Thorit.

Der oft ebenfalls uranhaltige Yttrotantalit von Ytterby in Schweden zeigte keine Einwirkung auf die Platte.

Ausser den hier namhaft gemachten Mineralien sind noch andere mittels des photographischen Verfahrens auf Radioactivität untersucht worden, bis jetzt ohne Erfolg; doch sollen die Versuche weiter fortgesetzt und darüber später berichtet werden.

Ueber eine pantelleritartige Liparitlava von Mayor Island in der Bay of Plenty, Neu-Seeland.

Von **F. von Wolff.**

Berlin, Mineralogisches Institut der Universität, Februar 1904.

Im Jahre 1898 erhielt das mineralogisch-petrographische Institut und Museum der Universität Berlin einige von Herrn Prof. Dr. Thilenius vom Mayor Island, einer kleinen vulkanischen Insel in der Bay of Plenty, Neu-Seeland, mitgebrachte Gesteinsproben, deren Untersuchung mir übertragen wurde.

Die Lava zeigt makroskopisch in einer dichten, hellgrünen Grundmasse Einsprenglinge von glasigem Sanidin, Quarz und schwarzen Pyroxen- und Amphibolmineralien.

Unter dem Mikroskop ist der Einsprenglingsfeldspath ein Natronsanidin mit einer Auslöschungsschiefe von 9—10° auf M = $\infty P \breve{\infty}$ (010). Die Krystalle sind zumeist einfache Individuen, die neben den gewöhnlichen Spaltbarkeiten des Feldspaths die dem Sanidin eigene Absonderung nach $\infty P \bar{\infty}$ (100) zeigen. In Anbetracht der für den Sanidin relativ hohen Auslöschungsschiefe und des sonstigen Charakters des Gesteins war die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass Anorthoklase vorliegen. Es wurde, um die Natur dieses Alkalifeldspaths[1] sicher festzustellen, ein Krystall

[1] In Schnitten senkrecht P und M muss sich ein etwaig versteckter trikliner Charakter des Feldspaths am deutlichsten offenbaren.

Vergl. C. Klein: »Ueber den Feldspath im Basalt vom Hohen Hagen bei Göttingen und seine Beziehungen zu dem Feldspath vom

aus dem Gestein herauspräparirt und im KLEIN'schen Drehapparat in Anisoel um die Normale zum seitlichen Pinakoid gedreht. Die Auslöschung blieb bei einer vollen Umdrehung orientirt, so dass dieser Feldspath in der That nach seinem optischen Verhalten ein monokliner, natronreicher Sanidin und kein Anorthoklas ist. Es liess sich auch ausser dem Karlsbader Gesetz kein anderes Zwillingsgesetz beobachten. Der Habitus der Sanidineinsprenglinge ist tafelig nach $\infty P \breve{\infty}$ (010). In den glasig entwickelten Gesteinsvarietäten zeigt er um die negative Mittellinie einen auffallend kleinen Axenwinkel, wie das in liparitischen Gläsern häufig beobachtet wurde. In manchen Durchschnitten deutet eine äusserst zarte, fleckige Auslöschung auf kryptoperthische Verwachsung von Kali- und Natron-Feldspath hin, die gelegentlich dem Feldspath ein streifiges Aussehen verleihen kann. Neben Feldspath tritt Quarz in Dihexaederform als Einsprengling in wechselnder Menge auf.

Unter den farbigen Bestandtheilen ist das absolute Herrschen der Alkali-Eisen-Pyroxene und -Amphibole charakteristisch. Der Amphibol ist ein Aenigmatit. Querschnitte zeigen eine rhombische Gestalt mit dem für den Aenigmatit charakteristischen Prismenwinkel $\infty P : \infty P$ $(110 : 1\bar{1}0) =$ ca. 114^0. Das Mineral besitzt ferner eine ausserordentlich starke Absorption, so dass es nur in dünnen Schnitten, besonders am Rande, mit tief rothbraunen Tönen durchsichtig wird, der Pleochroismus[1] hingegen ist nicht besonders stark. Längsschnitte löschten stets schief aus, der optische Charakter derselben erwies sich als positiv. Zuweilen findet sich der Aenigmatit mit Aegirinaugit gesetzmässig verwachsen.

Der Pyroxen der Einsprenglinge ist ein mit tiefgrünen Farben durchsichtig werdender Aegirinaugit. Der optische Charakter seiner Längsschnitte ist negativ, die Auslöschungsschiefen erreichen beträchtlichere Werthe als beim eigentlichen Aegirin. Er zeigt folgenden Pleochroismus:

für Licht || $\mathfrak{b}\,\mathfrak{c}$ polarisirt || $\mathfrak{a}$ schwingend = satt grasgrün.
|| $\mathfrak{a}\,\mathfrak{c}$ „ || $\mathfrak{b}$ „ = tiefgrün mit einem Stich ins Gelbliche.
|| $\mathfrak{a}\,\mathfrak{b}$ „ || $\mathfrak{c}$ „ = tiefgrün bis olivengrün.

In der Grundmasse fällt der grosse Reichthum an grünen Aegirinnädelchen auf. Die Auslöschungsschiefe ist klein, der optische Charakter der Längserstreckung negativ. Neben Aegirin ist Sanidin in sphaerolithischer Anordnung, Sphaerolithsektoren und regelrechten Sphaerolithen, die nächst wichtige Componente. Farbloses Glas tritt sehr zurück.

Mte. Gibele auf der Insel Pantellaria«. Nachrichten von der Kgl. Gesellschaft der Wissenschaften und der G.A. Universität zu Göttingen. 1878 (14) S. 459.

[1] MICHEL-LÉVY und LACROIX: »Tableaux des Minéreaux des roches.« 1889.

Aegirinaugit findet sich als Einschluss im Sanidin, dem Aenigmatit gegenüber ist er idiomorph; das ergiebt folgende Reihenfolge der Ausscheidungen der intratellurischen Periode:

1. Aegirinaugit.
2. Aenigmatit.
3. Natronsanidin.
4. Quarz.

Andere Proben haben eine mehr felsophyrische Entwicklung der Grundmasse, sie zeigen makroskopisch eine grüngraue, stumpfe Farbe bei dichtem Gefüge. Der Mikrofelsit ist trüb und tritt zu sphaerolithischen Aggregaten zusammen und wirkt dann deutlich auf das polarisirte Licht ein oder er verhüllt die Sanidinsphaerolithe. Daneben macht sich ein geringerer Gehalt an Quarz und Aegirin, resp. Aegirinaugit stets bemerkbar

Auch in glasiger Entwicklung als dichte Obsidiane und Bimssteine findet sich die Lava.

Die Obsidiane sind schwärzlich grüne Gläser, die mit felsophyrisch entwickelten Partieen gern bänderweise wechseln.

Unter dem Mikroskop sind dieselben ein farbloses Glas, fast einsprenglingsfrei, mit zahlreichen Sanidinskeletten und Entglasungsprodukten, wie Trichite, Globulite und Margarite.

Die Bimssteine zeigen zum Theil die dunkelgrüne Farbe des Obsidians. Sie sind durch und durch mit Gasporen durchsetzt und führen reichlich grössere Einsprenglinge von Sanidin.

Unter dem Mikroskop sind die Einsprenglinge: Sanidin, fast einaxig, ferner Quarz, jedoch in geringerer Menge, und in grösserer Menge Aenigmatit, Alkalipyroxene treten mehr zurück, während bei der lithoiden Ausbildung Aegirinaugit und Aegirin unbedingt vorherrschen und Aenigmatit nur ein accessorischer Bestandtheil war. Die Grundmasse ist ein schwach grüngefärbtes Glas mit reichlichen Gasporen.

In sehr fein zerspratztem Zustand zeigt der schaumige Bimsstein eine hellgelbe Färbung.

Andere mitgebrachte Proben der Gesteine zeigen Ausbleichung und eine nachträgliche Verkieselung. Ebenso finden sich dort wohlgeschichtete Krystalltuffe, bestehend aus Bruchstücken der oben beschriebenen Mineralien.

Die Eigenthümlichkeit der hier beschriebenen Laven besteht in dem reichlichen Auftreten von Alkali-Eisen-Amphibolen (Aenigmatit) und -Pyroxenen (Aegirin und Aegirinaugit) neben natronreichen Sanidinen. Der Quarzgehalt ist wechselnd.

Die nächsten Verwandten dieses Gesteins dürften in den Comenditen Bertolio's [1] und Pantelleriten Förstner's [2] zu suchen sein.

---

[1] S. Bertolio: »Sulle Comenditi, nuovo grupo di rioliti con Aegirina.« Rend. R. Accad. Lincei 1895 (5) IV. 48.

[2] H. Förstner: »Nota preliminare sulla geologia dell'isola di Pantelleria.« Boll. Com. geol. d'Italia, Roma 1881.

Nach der Zusammenstellung von ROSENBUSCH[1] haben die Comendite Einsprenglinge von Quarz, Sanidin und anderen Alkalifeldspathen, sowie von Aegirin, Arfvedsonit oder Riebeckit, Biotit und blauschwarzer Hornblende in einer mikrogranitischen, granophyrischen auch glasigen Grundmasse. Die Pantellerite sind charakterisirt durch Einsprenglinge von Anorthoklas, Diopsid oder Aegirinaugit, Aenigmatit in einer Grundmasse von verschiedener Ausbildung. Der Quarzgehalt ist spärlich, dagegen ist das massenhafte Auftreten von farbigen Gemengtheilen in der Grundmasse, das diesen Laven eine gewisse Aehnlichkeit mit tinguaitischen Gesteinen verleiht, typisch. Die Pantellerite kennt man in bimssteinartiger, glasiger und trachytischer Ausbildung.

Das oben beschriebene Gestein vom Mayor Island nähert sich demnach in seiner Mineralzusammensetzung einerseits den Comenditen, andererseits den Panteileriten.

Danach bezeichne ich das Gestein vom Mayor Island als einen pantelleritartigen Liparit.

Die chemische Zusammensetzung der lichtgrünen, ziemlich porösen Lava, die Einsprenglinge von natronreichem Sanidin, Quarz, Aegirinaugit, Aenigmatit in einer glasarmen bis glasfreien Grundmasse von Aegirin und Sanidin aufweist, giebt die nachfolgende Analyse, welche von Herrn Dr. A. LINDNER in Berlin in dankenswerther Weise ausgeführt wurde.

1. Pantelleritartiger Liparit.

Kraterrand von Mayor Island, Bay of Plenty, Neu-Seeland.

SiO_2 . . .	72,40
Al_2O_3 . . .	10,00
Fe_2O_3 . . .	6,17
FeO . . .	0,93
MgO .	nicht vorhanden
CaO . . .	0,22
Na_2O . . .	5,43
K_2O . . .	4,54
P_2O_5 . . .	0,02
H_2O . . .	0,29 direkt bestimmt.
Sa.	100,00[2]
Sp. Gew.	1,65

Das Gestein ist demnach durch vollständiges Fehlen der Magnesia, hohen Alkaligehalt, verschwindend geringen Kalkgehalt, verhältnissmässig niedrigen Thonerdegehalt charakterisirt.

Zum Vergleich mögen folgende Analysen herangezogen werden:

[1] H. ROSENBUSCH: »Elemente der Gesteinslehre« 1901. S. 267.

[2] Zur Bestimmung von SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3, MgO, CaO, P_2O_5 wurden 2,0326 gr. mit $NaKCO_3$ aufgeschlossen, zur Bestimmung der Alkalien 1,2338 gr., von FeO 1,1419 gr. und zur Wasserbestimmung 1,5607 gr. verwandt.

	2.	3.
SiO_2	74,76	70,30
TiO_2	Sp.	—
Al_2O_3	11,60	6,32
Fe_2O_3	3,50	9,23
FeO	0,19	1,40
MgO	0,18	0,89
CaO	0,07	0,84
Na_2O	4,35	7,70
K_2O	4,92	2,50
H_2O	0,64	0,82
P_2O_5	Sp.	—
Sa.	100,21	100,00
Sp. Gew.	—	2,69

2. Comendit[1]. Comende, Insel San Pietro, SW. Sardinien.
3. Pantellerit[2]. Khagiar, Pantelleria.

Berechnet man die obige Analyse 1 mit Vernachlässigung des geringen Gehaltes an P_2O_5 wasserfrei auf 100, so erhält man unter Benutzung der Osann'schen Tabellen[3] die nachfolgenden Molecularprocentzahlen. Die beiden Vergleichsanalysen sind von Osann[4] berechnet.

	1.	2.	3.
SiO_2	80,67	81,68	78,18
Al_2O_3	6,55	7,45	4,14
Fe_2O_3	2,58	0,58	3,85
FeO	0,86	1,88	1,29
MgO	—	0,30	1,48
CaO	0,26	0,08	1,00
Na_2O	5,86	4,60	8,29
K_2O	3,22	3,43	1,77
Sa.	100,00	100,00	100,00

Hieraus berechnen sich nach der von Osann angegebenen Art und Weise die für das Gestein charakteristischen Werthe (die Bedeutung derselben ist bei Osann[5] nachzusehen).

---

[1] H. Rosenbusch: »Elemente der Gesteinslehre.« 1901. S. 268.

[2] H. Förstner: »Ueber die Feldspaethe von Pantelleria.« Zeitschrift für Kryst. 8. 1884 S. 173.

[3] H. Osann: »Beiträge zur chemischen Petrographie.« I. Theil. Molecularquotienten zur Berechnung von Gesteinsanalysen. Stuttgart 1903.

[4] H. Osann: »Versuch einer chemischen Classifikation der Eruptivgesteine. II. Die Ergussgesteine«. Min. petr. Mitth. N. F. XX. 1901. 401 u. 429—432.

[5] H. Osann: »Versuch einer chemischen Classifikation der Eruptivgesteine.« IV. Min. petr. Mitth. N. F. XXII. 1903. S. 336 bis 339.

	s	A	C	F	a	c	f	n	Reihe	
1.	80,67	9,08	0	1,17	17,71	0	2,29	6,45	β	Mayor Island.
2.	81,68	8,03	0	2,26	15,5	0	4,5	5,7	β	Comende.
3.	78,18	10,06	0	1,70	17,0	0	3,0	8,2	α	Khagiar.

Die nahen verwandtschaftlichen Beziehungen chemischer Natur dieser drei Gesteine treten deutlich zu Tage. Die A-Werthe sind nahezu gleich, in allen dreien ist C = 0 und F weicht nur geringfügig ab. Berücksichtigt man ferner die Kieselsäurekoefficienten, so besitzt der Liparittypus »Comende« den Durchschnittswerth k = 1,74, das Gestein vom Mayor Island k = 1,45, der Pantellerit-Typus Khagiar = 1,19.

Der Pantelleritartige Liparit vom Mayor Island steht demnach auch in chemischer Beziehung in der Mitte zwischen Liparit (Comendit) und Pantellerit.

Die Eigenthümlichkeiten der chemischen Zusammensetzung dieses Gesteines lassen sich in folgender Weise zusammenfassen:

Der Alkaligehalt ist hoch und in Bezug auf Thonerde und Eisenoxyd grade gesättigt $K_2O + Na_2O$ (9,08) $= Al_2O_3 + Fe_2O_3$ (9,13) — beim Pantellerit ist $K_2O + Na_2O > Al_2O_3 + Fe_2O_3$ — es werden sich also neben Feldspath, Alkali-Pyroxene und -Amphibole bilden müssen.

Da der MgO-Gehalt 0 ist, besteht der Rest aus Metasilikaten des CaO und FeO, die zum grössten Theil in F enthalten sind.

Die Analyse lässt sich also in folgender Weise auf ihre Mineralzusammensetzung hin berechnen.

Die 6,55 % Al_2O_3 sind im Feldspathmolekül gebunden, sie verlangen 3,22 % K_2O und 3,33 % Na_2O, dies entspricht einem Mischungsverhältniss von Kalifeldspath zu Albit wie 3,22 : 3,33 oder etwa 1 : 1.

Der natronreiche Sanidin hat demnach die Zusammensetzung $Or_1 Ab_1$.

Es bleiben für die Alkali-Pyroxene und -Amphibole 2,53 % Na_2O übrig. Um diese berechnen zu können, muss zunächst der Kalk verrechnet werden. Der gesammte Kalkgehalt ist mit Eisenoxydul als Metasilikat gebunden zu denken, worauf bereits oben hingewiesen wurde, dies entspricht aber der Bindung im Hedenbergit ($FeCaSi_2O_6$)[1]. 0,26 % CaO verlangen die gleiche Menge FeO, bleibt 0,6 % FeO als Rest.

Nach der mikroskopischen Analyse tritt ein Hedenbergit nirgends selbständig auf. Das Hedenbergitmolekül kann vielmehr nur im Aegirinaugit zu suchen sein.

Dieser Aegirinaugit ist demnach ein Mischpyroxen zwischen Aegirin und Hedenbergit und hat die Zusammensetzung $Aeg_m Hed_n$. Das gegenseitige Mengenverhältniss lässt sich nicht ermitteln.

---

[1] C. HINTZE »Handbuch der Mineralogie« Bd. II 1897, pag. 960.

Der Rest FeO = 0,6 % ist im Aenigmatit gebunden. Legt man dem Aenigmatit die zusammenfassende Formel nach DANA[1] zu Grunde: $Na_4\ Fe_9\ (Al\ \overset{III}{Fe})_2\ (Si\ Ti)_{12}\ O_{38}$, so stehen die Bestandtheile im Verhältniss $Na_2O : FeO : \underset{Al_2O_3}{Fe_2O_3} : SiO_2 = 2 : 9 : 1 : 12$ zu einander. 0,6 % FeO verlangen 0,13 % Na_2O und 0,07 % Fe_2O_3, es bleiben übrig 2,4 % Na_2O und 2,51 % Fe_2O_3, die im Aegirin zu suchen sind.

Im Aegirin mit der Zusammensetzung[2] $Na_2\ Fe_2\ Si_4\ O_{12}$ verhalten sich $Na_2O : Fe_2O_3 = 1 : 1$, das ergiebt den geringen Ueberschuss von 0,11 % Fe_2O_3. In Anbetracht, dass die Zersetzung des Aegirins, wie der Wassergehalt der Analyse beweist, bereits begonnen hat, findet dieser geringe Ueberschuss seine Erklärung und kann vernachlässigt werden.

Bei der Berechnung des Aenigmatit bleibt zu bedenken, dass ein geringer Theil des Na_2O durch K_2O und namentlich Fe_2O_3 durch Al_2O_3 vertreten sein kann. Das würde das Mengenverhältniss des Feldspaths um ein Weniges verschieben. Bei dem relativ nicht allzu hohen Gehalt dieser Basen im Aenigmatit kann dieser mögliche Fehler aber das Resultat nur wenig beeinflussen.

Um den Gehalt an freier Kieselsäure, Quarz, zu berechnen, erfordern:

6,55	Natronsanidin $Or_1\ Ab_1$.	39,30 SiO_2
0,26	Hedenbergit	0,52 „
0,6	Aenigmatit	0,8 „
2,4	Aegirin	9,6 „
	Sa.	50,22 SiO_2

Es bleiben für Quarz 80,67 — 50,22 = 30,45 übrig.

Der pantelleritartige Liparit vom Mayor Island ist zusammengesetzt, wenn man die oben angegebenen Zahlen in Molekularprocente auf die einzelnen Mineralien berechnet:

Quarz	30,45 %	
Natronsanidin $Or_1\ Ab_1$.	52,40	
Aenigmatit	1,60	
Aegirin	14,51	mit Aegirin als Aegirinaugit
Hedenbergit	1,04	resp. Aegirin-Hedenbergit.
Sa.	100,00 %	

Der Aegirinaugit oder Aegirinhedenbergit, wie man ihn treffender nennen kann, besitzt in Schnitten ∥ $\infty P \breve{\infty}$ (010), die durch $\infty P \bar{\infty}$ (100) und das Doma $P \bar{\infty}$ ($\bar{1}01$) begrenzt werden ($100 : \bar{1}01$ = ca. 75°[3], die Auslöschungsschiefe von

$c : \mathfrak{a} = 24°$, gelegen im spitzen Winkel β,

$\mathfrak{c}$ ist die zweite Mittellinie wie beim Aegirin, denn die optischen

[1] E. DANA: »A system of Mineralogy«. 1899. S. 383.
[2] C. HINTZE: »Handbuch der Mineralogie«. Bd. II. 1897. S. 1125.
[3] C. HINTZE giebt den Normalenwinkel von $\bar{1}01 : \bar{1}00$ für Akmit zu 74° 59′, für Aegirin zu 74° 56′ an. Handbuch II. 1897. S. 1126.

Axen um diese Mittellinie sind selbst unter Benutzung von Monobromnaphthalin-Immersion nicht in das Gesichtsfeld des Mikroskops zu rücken. Der Aegirinhedenbergit steht demnach mit seiner Auslöschungsschiefe zwischen Aegirin und Aegirin-Augit:

Aegirin[1]	Aegirin-Hedenbergit	Aegirin-Augit[2]
$a : c = 3\frac{1}{2}$—6^0	$c : a = 24^0$	$c : a = < 35^0$
im stumpfen Winkel β gelegen	im spitzen Winkel β gelegen	im spitzen Winkel β gelegen.

Die chemische Zusammensetzung des Gismondins nach einem neuen schlesischen Vorkommen dieses Minerales im Basalte von Nicolstadt bei Liegnitz.

Von **A. Sachs** in Breslau.

Breslau, 24. Februar 1904.

Da die chemische Zusammensetzung des Gismondins bisher als nicht sicher galt, so war mir die Untersuchung des neuen Vorkommens, welches — von den Herren LANGENHAN und GÖLDNER in Liegnitz an Herrn Professor Dr. HINTZE gesandt — von letzterem mir gütigst überlassen wurde, sehr erwünscht. Der Gismondin findet sich in den Hohlräumen des dortigen Basaltes theils derb, theils in kleinen, tadellos wasserklaren, oder auch in grossen, etwas zur Trübe neigenden Krystallen von dem bekannten pseudotetragonalen Habitus. Das augenscheinlich reinste Material wurde zur Analyse gewählt. Diese ergab:

$Si O^2$ . . .	34,19
$Al^2 O^3$ . . .	28,34
$Ca O$ . . .	13,15
$K^2 O$ . . .	2,35
$Na^2 O$ . . .	1,82
$H^2 O$ . . .	20,41
	100,26.

Hieraus berechnet sich die Formel zu $Ca Al^2 Si^2 O^8 + 4$ aqu., wo ein kleiner Theil des Ca durch Kalium und Natrium ersetzt ist. Theoretisch entsprechen dieser Formel:

$Si O^2$ . . .	34,28
$Al^2 O^3$ . . .	29,14
$Ca O$ . . .	16,00
$H^2 O$ . . .	20,58
	100,00.

Es existirten (vergl. HINTZE, Hdb. d. Min., II, S. 1812) bis zum Jahre 1902 nur 2 mit Sicherheit am Gismondin ausgeführte Analysen,

---

[1] C. W. BRÖGGER: »Die Mineralien der Syenitpegmatitgänge«. Zeitschr. f. Kryst. 16. 1890. S. 306.

[2] H. ROSENBUSCH: »Mikroskopische Physiographie der petrographisch wichtigen Mineralien«. 1892. S. 537.

die MARIGNAC (Ann. chim. phys. 1845, 14, 41) an Material vom Capo di Bove angestellt hatte; er erhielt:

	SiO^2	Al^2O^3	CaO	K^2O	H^2O	Summe
I	35,88	27,23	13,12	2,85	21,10	100,18
II	38,35	29,01	13,95	2,79	16,29	100,39

Wie man sieht, war das Material MARIGNAC's etwas unrein.

Sodann veröffentlichte ZAMBONINI (N. Jahrb. f. Min. 1902, II, 77) 3 Analysen von Gismondin aus den römischen Leucititen, die ihn veranlassten, dem Gismondin aus den römischen Leucititen die Formel $Ca\,Al^2\,Si^2O^8 + 4\,H^2O$ (ein kleiner Theil des Ca durch Kalium ersetzt) zu geben. Seine Werthe entsprechen wohl etwas weniger genau den berechneten, als die meinigen, auch stellte er kein Natrium fest. Man scheint indessen bisher diese Formel als die für den Gismondin allgemein gültige noch nicht anerkannt zu haben. So sagt KLOCKMANN in der neuesten Auflage seines Lehrbuches (Stuttgart 1903), der Gismondin sei chemisch (und krystallographisch) noch ungenügend bekannt, und BAUER giebt in der neuesten Auflage seines Lehrbuches (Stuttgart 1904) dem Gismondin die Formel $Ca\,Al^2\,Si^2O^8 + 3\,H^2O$.

Man darf aber aus der Thatsache, dass die Untersuchung des schlesischen Vorkommens mich zu derselben Formel, wie ZAMBONINI die des römischen Vorkommens führte, mit Sicherheit schliessen, dass dem Gismondin überhaupt die Formel $Ca\,Al^2\,Si^2\,O^8 + 4$ aqu. (das Ca zu einem kleinen Theile durch Kalium und Natrium ersetzt) zukommt.

Auch ein Wort zur Klarstellung.

Von Dr. **J. Petersen.**

Hamburg, Februar 1904.

Die Ausführungen J. MARTIN's im Centralblatt Nr. 14 von 1903 zwingen mich zu einigen Gegenbemerkungen.

Ich will nicht etwa die Discussion fortsetzen, weil dieselbe unfruchtbar zu werden droht, sondern nur einige Angaben MARTIN's richtig stellen.

1. Wenn MARTIN bemerkt, dass ich die Hypothese verfochten haben soll, »dass der südnorwegische Eisstrom zur Zeit seiner grössten Entfaltung das Gebiet, welches durch die Linien Christiania-Leipzig und Christiania-Yorkshire begrenzt wird, zum grossen Theil, vielleicht auch in seiner ganzen Ausdehnung beherrscht habe«, so muss ich demgegenüber bemerken, dass ich auf der meinen »Geschiebestudien« beigegebenen Karte den Streuungskegel Rostock-Christiania-Yorkshire eingetragen habe, dass ich ferner (S. 178) angegeben habe, die Südgrenze der Verbreitung von Christianiageschieben liege ungefähr im 53. Parallelkreis, der nur in einigen Fällen überschritten wurde. Für mich ist mit dem Nachweis, dass

sich in Schleswig-Holstein relativ häufig (Helgoland!), zum Theil sogar sehr häufig (Amrum!) Christiania-Gesteine finden, der Beweis geführt, dass die Annahme, Schleswig-Holstein sei direkt von einem nordsüdlichen Eisstrom berührt worden, besser begründet ist, als andere Annahmen bezüglich der Herkunft der Christiania-Gesteine in Schleswig-Holstein. Wenn aber jetzt der Nachweis, dass Schleswig-Holstein und Jütland von einem Nordsüdstrom und einem Nordost-Südweststrom bedeckt wurden, als geführt angesehen werden muss, dann kann man meines Erachtens nicht mehr von einer im Grossen und Ganzen unveränderten Bewegungsrichtung des Inlandeises während seiner verschiedenen Phasen, geschweige denn vom Haupteis als einem baltischen Strom sprechen.

2. Wenn Martin empfiehlt (S. 459), »meine frühere, sehr plausible Erklärung für die relativ häufigen Funde von Cancrinit-Aegirinsyenit, welche in der Umgebung von Hamburg gemacht worden sind«, auch auf den Venjanporphyrit, den ich auf Amrum und Sylt gefunden habe, in Anwendung zu bringen, so kann ich den Rath nicht befolgen. Ich hatte die Funde des Cancrinitsyenits durch die intensive Durchforschung des Hamburger Gebiets erklärt. Auf Sylt und Amrum ist der Venjanporphyrit ein ganz gewöhnliches Geschiebe, welches man ohne grosse Mühe überall, auch ohne intensives Nachsuchen, findet. Die Häufigkeit des Venjanporphyrit, welcher in Mecklenburg selten, in Pommern nicht gefunden wurde, im Westen, bestärkt mich in meiner Annahme, dass die Dalarnegesteine zum sehr grossen Theil — wenn nicht zum grössten — nicht über die Ostsee, sondern direkt nach Schleswig-Holstein abgeflossen sind.

3. Schliesslich liegt mir daran zu constatiren, dass ich mit meinen Bemerkungen über die Angaben von Milthers, betreffend Vorkommens von Geschieben, die mit Dalarnegesteinen übereinstimmen, in Ostpreussen etc. nicht daran gedacht habe, »diese Identificationen in Misskredit zu bringen«. Ich habe lediglich zum Ausdruck gebracht, dass ich gespannt darauf sei, ob ausser Quarzporphyren auch andere mit Dalagesteinen übereinstimmende Geschiebe dort gefunden seien. Unter allen Geschiebeforschern besteht doch darüber Uebereinstimmung, dass der Nachweis der Herkunft von Geschieben aus einem bestimmten Gebiet erst dann einwandsfrei geführt ist, wenn sich nicht nur einzelne, sondern verschiedene Gesteinstypen des vermuthlichen Ursprungsorts wiederfinden. Wenn ich also diese Forderung an die Milthers'schen Funde stelle, bevor ich sie für absolut beweiskräftig halte, habe ich doch die »Identificationen nicht in Misskredit« gebracht! Ich erkläre hier ausdrücklich, dass ich keineswegs an der Richtigkeit der kurzen Milthers'schen Angaben zweifle, wiederhole allerdings, dass die versprochenen näheren Ausführungen von besonderem Interesse sein werden[1].

[1] Die Redaction glaubt die Erörterung dieser Frage damit vorläufig schliessen zu dürfen.

Besprechungen.

Johannes Schilling: Das Vorkommen der »seltenen Erden« im Mineralreich. München bei R. Oldenbourg. 1904. 4°. 115 pag.

Neuerer Zeit sind die sog. seltenen Erden wegen ihrer Verwendung in der Beleuchtungstechnik und zu anderen praktischen Zwecken von besonderer Bedeutung geworden und es ist daher auf die solche Bestandtheile enthaltenden Mineralien die besondere Aufmerksamkeit aller Betheiligten in weit höherem Maasse als früher gelenkt worden. Diese Mineralien, die früher nur spärlich bekannt waren, haben sich in der Folge als viel häufiger und verbreiteter erwiesen, sowohl in ihrem primären Vorkommen in granitischen und ähnlichen Gesteinen, als auch auf secundären Lagerstätten, in Seifen und im Schutte der Flüsse und Bäche. Der Verfasser ist der Ansicht, dass die Massenhaftigkeit namentlich solcher Seifenlager in Südamerika (gemeint sind die dortigen Monazitsande) eine derartige ist, dass sie auch bei erheblicher weiterer Steigerung der Produktion und des Verbrauchs unerschöpflich genannt werden dürfen. Jedenfalls ist zur Zeit die alte Bezeichnung »seltene Erden« nur bedingungsweise richtig. Der Verf. versteht darunter nicht blos die eigentlichen »seltenen Erden«, die Cerit- und die Yttererden, sondern auch die Thor- und Zirkonerden. Er hat es als ein Bedürfniss empfunden, die Mineralien, die diese Substanzen enthalten, nicht nur die, bei denen sie einen Hauptbestandtheil bilden, sondern auch die, in denen sie nur in geringer Menge vorhanden sind, tabellarisch zusammenzustellen und ihre Eigenschaften und Fundorte anzugeben. Der Verf. bedient sich dabei des Systems von Groth. Die Abtheilungen, die hier in Betracht kommen, sind die Sauerstoffverbindungen, die Haloidsalze, Carbonate, Uranate, Phosphate (wasserfrei und wasserhaltig), Silikate (basische, Orthosilikate, intermediäre Silikate, Metasilikate, polykieselsaure Salze). Die Zusammensetzung der hierher gehörigen Mineralien ist aber, z. Th. wenigstens, noch so wenig bekannt, dass die Einreihung der Silikate in die genannte Unterabtheilungen jedenfalls nur hypothetischen Werth haben kann. Für jedes einzelne Mineral wird zuerst die Literatur möglichst vollständig zusammenzustellen gesucht. Dann folgen die Analysen, soweit sie »seltene Erden« angeben, in chronologischer Reihe; angeführt werden die Mengen der Ceriterde, der Yttererde, der Thorerde und der Zirkonerde quantitativ, sodann die übrigen

Bestandtheile. Die meisten wichtigeren Mineralien sind vom Verf. selbst chemisch untersucht und die erlangten Resultate hier mitgetheilt worden. In anderen Rubriken findet man das spec. Gewicht, das Jahr der Entdeckung und den Namen des Entdeckers, sodann Jahr und Autor der Analyse nebst der betreffenden Literaturangabe. Besonderes Gewicht wurde auf die Schilderung des Vorkommens und der Fundorte gelegt. In allen seinen Angaben hat der Verf. Vollständigkeit erstrebt. Das ist ihm zwar nahezu, aber doch nicht ganz gelungen. So fehlt unter den Mineralien z. B. der grönländische Synchysit; beim Zirkon fehlen beispielsweise die neuen Analysen des Auerbachit von Morozewicz, die eine weitergehende Bedeutung haben, da die Auffassung des Auerbachit in chemischer Hinsicht strittig ist etc. Uebel ist der Verf. mit den Namen mancher von ihm citirter Autoren umgegangen (Fletscher statt Fletcher, Kraus & Raitinger statt Reitinger etc.). Aehnlich ist es gewissen Fundorten ergangen (Moos im südlichen Norwegen anstatt Moss etc.). Im übrigen wird aber diese Zusammenstellung ausser für Mineralogen besonders für Solche von Nutzen und Interesse sein, die Material zur Herstellung von Präparaten von »seltenen Erden« suchen. **Max Bauer.**

Versammlungen und Sitzungsberichte.

Londoner geologische Gesellschaft. Sitzung vom 3. Februar 1904.

H. Narayana Rau: Ueber eine Tiefsee-Ablagerung im Profil einer artesischen Bohrung bei Kilacheri, Madras. Als anstehendes Gestein trifft man hier unter undurchlässigen Thonen und Schiefern durchlässige Sandsteine und Arkosen. Die Bohrung traf unter diesen zunächst Schiefer mit kohliger Substanz und dann in 400′ Tiefe ein Radiolarien haltendes, mit Säure brausendes, blaues Gestein. Auch vulcanisches Glas, Palagonit, Fragmente von Augit etc. und schwarze Kügelchen von Eisen- und Manganerz sind in dem Gestein nachweisbar, das für ein echtes Tiefseegestein von höherem Alter als Gondwana gehalten wird.

Dieser Ansicht wurde aber in der Discussion von Blanford, Evans und A. Geikie nachdrücklich entgegengetreten. Radiolarien sind schon früher in Ober-Gondwana-Schichten nachgewiesen, zu denen auch das erbohrte Gestein gehöre.

Sidney H. Reynolds und A. Vaughan: Die rhätischen Schichten der South-Wales Direct Linie. Es werden verschiedene Aufschlüsse beschrieben, eine Eintheilung des Rhäts in 3 Stufen gegeben, neue Arten von *Anomia*, *Plicatula*, *Modiola* und *Cardinia* charakterisirt. Die Bonebeds treten in verschiedenen Horizonten auf. Die palaeozoische Landoberfläche tritt oft bucklig gerundet unter der rhätischen Bedeckung heraus.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Brauns, R.: Das Mineralreich.
Stuttgart. Verlag Fritz Lehmann. 1.—20. Lief. **1903—1904.**

Petrographie. Lagerstätten.

Ahnert, E.: Recherches géologiques dans le bassin aurifère de la Zéia en 1900.
Explorations géol. dans les rég. aurifères de la Sibérie. 61—62.

Beck, R.: Die Nickelerzlagerstätte von Sohland a. d. Spr. und ihre Gesteine.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **1903.** 296—304. Tab. XII—XIV.

Harzé, E.: Considérations géométriques et autres sur le bassin houiller du Nord de la Belgique.
Bull. Soc. belge de géol. **1903.** 324—330.

Hinterlechner, Karl: Ueber die petrographische Beschaffenheit einiger Gesteine des westböhmischen Cambriums und des benachbarten Gebietes.
Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. 52. Wien **1903.** 163—218. 2 Taf.

Hofmann, A.: Kurze Uebersicht der montangeologischen Verhältnisse des Pribramer Bergbaues.
Exk. in Oesterreich 9. internat. Geol.-Congr. **1903.** I. 17 pag. 2 Tab.

Ippen, J. A.: Ueber einen Alkalisyenit von Malga Gardone (Predazzo).
N. Jahrb. f. Min. etc. **1903.** Bd. II. 11—19.

Ippen, J. A.: Ueber Melaphyre vom Cornon und theralithische Gesteine vom Viezzenathal bei Predazzo.
Centralblatt f. Min. etc. **1903.** 6—13.

Ivanow, M.: Recherches géologiques faites en 1900 dans la région aurifère de la Zéia.
Explorations géol. dans les rég. aurifères de la Sibérie. 169 bis 171. 1 K.

Keyserling, H.: Geologisch-petrographische Studien im Gebiete der Melaphyre und Augitporphyre Südtirols.
Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. 52. Wien **1903.** 311—352. 1 Taf.

Khlaponin, A.: Recherches géologiques dans le bassin aurifère de la Zéia en 1900.
Explorations géol. dans les rég. aurifères de la Sibérie. pag. 22.

Krahmann, Max: Fortschritte der praktischen Geologie. 1. Band 1893—1902. Zugleich Generalregister der Zeitschr. f. prakt. Geol. Berlin **1903**. 136 K. 45 Tab.

Medanich, G.: Beiträge zur experimentellen Petrographie.
N. Jahrb. f. Min. etc. **1903**. Bd. II. 20—32.

Osann, A.: Notes on certain archaean rocks of the Ottawa valley.
Geol. Survey of Canada. Vol. XII. Ottawa **1902**. 84 pag. 11 Pl.

Osann, A.: Versuch einer chemischen Classification der Eruptivgesteine.
Tschermaks min. u. petrogr. Mitth. Bd. XXII. 322—356.

Rippas, P.: Recherches géologiques faites en 1900 dans la région aurifère de la Zéia.
Explorations géol. dans les rég. aurifères de la Sibérie. 139—141

Schweig, M.: Untersuchungen über die Differentiation der Magmen.
N. Jahrb. f. Min. etc. Beil. Bd. XVII. **1903**. 516—564. 11 Fig.

Yavorovsky, P.: Aperçu de la structure géologique des rives de l'Amour depuis la stanitsa Tscherniaieva jusqu'à la ville de Blagovechtchensk.
Explorations géol. dans les rég. aurifères de la Sibérie. 119—120. 1 K.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Barus, C.: Note on the constants of Coronas.
Amer. Journ. Sci. **1903**. 325—327.

Bradfer, R.: Le tuf humique ou ortstein aux points de vue géologique et forestier.
Bull. Soc. belge de géol. Mém. **1903**. 267—296.

Broeck, E. van den: Analyse d'une note de MM. E. Fournier et A. Magnin sur la vitesse d'écoulement des eaux souterraines.
Bull. Soc. belge de géol. 1903. 240—248.

Broeck, E. van den: Analyse des études de M. Prof. Fournier dans la région de la source d'Arcier.
Bull. Soc. belge de géol. **1903**. 355—362.

Broeck, E. van den: La vitesse de propagation des eaux souterraines et de la fluorescéine dans les canaux et fissures des terrains calcaires.
Bull. Soc. belge de géol. **1903**. 239—308, 336—362, 391—419, 438—452, 475—478.

Bumstead, A. and **Wheeler**, P.: Note on a radioactive gas in surface water.
Amer. Journ. Sci. 1903. pag. 328.

Bulletin of the American Museum of Natural History. Vol. 16. 1902.

Cuvellier, E. et **Dubuisson**, L.: Note préliminaire concernant le puits artésien de la nouvelle école militaire.
Bull. Soc. belge de géol. 1903. 422—425.

Ertborn, O. van: La question des eaux alimentaires dans les régions dunale et polderienne du littoral belge.
Bull. Soc. belge de géol. Mém. 1903. 297—315.

Forel, A.: Le lac de l'Orbe souterraine.
Bull. Soc. belge de géol. 1903. 340—342.

Forest, de la: Considérations sur le mode de propagation de la fluorescéine sous terre.
Bull. Soc. belge de géol. 1903. 249—261.

Fournier, E. et **Magnin**, A.: Sur la propagation des eaux souterraines.
Bull. Soc. belge de géol. 1903. 269—273.

Golliez: Note sur les essais de coloration des eaux de l'écoulement souterrain des lacs de la vallée de Joux (Jura, Suisse).
Bull. Soc. belge de géol. 1903. 336—340.

Kemna, A.: Différences de vitesse et de densité des eaux et sur les obstacles au mélange.
Bull. Soc. belge de géol. 1903. pag. 292.

Kemna, A.: Les eaux de Paris.
Bull. Soc. belge de géol. 1903. 389—391.

Kemna, A.: Le congrès des ingénieurs de gaz et d'eau allemands à Zurich (23 au 26 juin 1903).
Bull. Soc. belge de géol. 1903. 318—324.

Lapparent, A.: Les progrès des études sismologiques.
Bull. Soc. belge de géol. Trad. et Refr. 1903. 77—90.

Marboutin, F.: Essai sur la propagation des eaux souterraines.
Bull. Soc. belge de géol. 1903. 273—291.

Martel, A.: Sur l'emploi de la fluorescéine en hydrologie.
Bull. Soc. belge de géol. 1903. 342—351.

Putzeys, E.: Les sources vauclusiennes et les zones de protection.
Bull. Soc. belge de géol. 1903. 374—389.

Rosiwal, A.: Franzensbad, Marienbad, Karlsbad.
Exk. in Oesterr. 9. int. Geol.-Congr. 1903. II. 79 pag. 10 Fig. 2 Tab.

Schardt, H.: Notes concernant la vitesse de propagation de la fluorescéine dans les eaux souterraines.
Bull. Soc. belge de géol. 1903. 293—300.

Skwortzow: Ueber das Wasser im Allgemeinen und insbesondere über die Mineralwässer in geologischer und biologischer Beziehung.
Petersburg 1903. 56 pag.

Skwortzow: Principien der Hygiologie und Hygiene.
Moskau 1900. 368 pag. (r.)

Trillat, A.: Essai sur l'emploi des matières colorantes pour la recherche des eaux d'infiltration.
Bull. Soc. belge de géol. 1903. 301—308.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Diener, C., **Hoernes**, R., **Suess**, E. und **Uhlig**, V.: Bau und Bild Oesterreichs.
Wien und Leipzig 1903. 1110 pag. 4 Tab. 250 Fig. 8 K.

Ertborn, O. van: A propos de la carte géologique de la province d'Anvers et de la partie du Limbourg située au Nord du Démer.
Bull. Soc. belge de géol. Mém. **1903**. 261—266.
Ertborn, O. van: Sondages houillers en Campine.
Bull. Soc. belge de géol. **1903**. 226—234.
Geyer, G.: Zur Geologie der Lienzer Dolomiten.
Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien. **1903**. 165—195.
Gordon, O.: The geological structure of Monzoni and Fassa.
Transact. Edinburgh Geol. Soc. Vol. VIII. **1902—1903**. 17 Pl. 179 pag.
Hoek, H.: Geologische Untersuchungen im Plessurgebirge um Arosa.
Freiburg i. Br. **1903**. 56 pag. 4 Taf.
Jahn, J.: Geologische Exkursionen im älteren Palaeozoicum Mittelböhmens.
Exk. in Oesterreich 9. internat. Geol.-Congr. **1903**. I. 45 pag. 10 Fig.
Knebel, W. von: Studien über die vulkanischen Phänomene im Nördlinger Ries.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **1903**. 286—295.
Koken, E. und **Noetling**, Fr.: Geologische Mittheilungen aus der Saltrange.
Centralblatt f. Min. etc. **1903**. 45—49. 4 Fig.
Kossmat, F.: Das Gebirge zwischen dem Bačathale und der Wocheiner Save.
Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien. **1903**. 111—124.
Lorié, J.: Contributions à la géologie des Pays Bas. Sondages en Zélande et en Brabant.
Bull. Soc. belge de géol. Mém. **1903**. 203—260.
Müller, E. und **Weber**, A.: Ueber ältere Flussschotter bei Bad Oeynhausen und Alfeld und eine über ihnen abgelagerte Vegetationsschicht.
Jahrb. d. k. preuss. geol. Landesanst. **1902**. Bd. 23. 360—367.
Oppenheim, P.: Ueber die Ueberkippung von Orso, das Tertiär des Tretto und Fauna wie Stellung der Schioschichten. (Fortsetzung.)
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **1903**. 161—235.
Penk, A. und **Brückner**, E.: Die Alpen im Eiszeitalter.
Lieferung 5. Leipzig 1903.
Pocta, Ph., **Slavik**, A. und **Woldrich**, N.. Exkursion in die Kreide Böhmens.
Exk. in Oesterreich 9. internat. Geol.-Congr. **1903**. I. 6 pag. 1 Tab.
Rollier, Louis: Ueber Discordanzen im schwäbischen Tertiär.
Vierteljahrsschr. d. naturf. Ges. in Zürich. **1903**. XLVIII. 307—320.
Schubert, J.: Zur Geologie des Kartenblattreiches Benkovac-Novigrad. I.
Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien. **1903**. 143—150.
Simoens, G.: Quelques réflexions sur l'allure du Primaire du bassin houiller campinois.
Bull. Soc. belge de géol. **1903**. 330—335.

Palaeontologie.

Andrews, W. and **Beadnell**, L.: A preliminary notice of a land tortoise from the Upper Eocene of the Fayum.
Survey dep., publ. works ministry. Cairo 1903. 10 pag. 1 Tab.

Drevermann, F.: Ueber *Triaenoceras costatum.*
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. B. 55. **1903**. 85—92. Tab. 5.

Eaton, F.: The characters of *Pteranodon.*
Amer. Journ. Sci. **1903**. 82—86. Pl. VI—VII.

Hisakatsu, Yabe: Cretaceous Cephalopoda from the Hokkaido. Part I. *Lytoceras, Gaudryceras* and *Tetragonites.*
Journ. of the Coll. Sci. Tokyo 1903. vol. 18. 55 pag. 7 Pl.

Jerdlicka, A.: The crania of Trenton, New Jersey and their bearing upon the antiquity of man in that region.
Bull. of the Amer. Mus. of Nat. Hist. vol. 16. 1902. 23—62. 4 Fig. 22 Pl.

Lapparent, A.: Importantes découvertes paléontologiques dans le Soudan français.
Bull. Soc. belge de géol. 1903. 234—239.

Liebus, A. und **Schubert**, R. J.: Foraminiferen der karparthischen Inoceramenschichten in Ungarn.
Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. 52. Wien 1903. 285—310. 1 Taf.

Matthew, D.: A skull of Dinocyon from the Miocene of Texas.
Bull. of the Amer. Mus. of Nat. Hist. vol. 16. **1902**. 129—136. 4 Fig.

Meyer: On some European museums.
Museums Journal. London 1903. 319—329.

Nopcsa jun., F.: *Limnosaurus* durch *Telmatosaurus* zu ersetzen.
Centralblatt f. Min. etc. 1903. pag. 54.

Osborn, F.: The four phyla of oligocene Titanotheres.
Bull. of the Amer. Mus. of Nat. Hist. vol. 16. **1902**. 91—110. 13 Fig.

Rutot, A.: L'état actuel de la question de l'antiquité de l'homme.
Bull. Soc. belge de géol. **1903**. 425—438.

Schlosser, M.: Die fossilen Säugethiere Chinas nebst einer Odontographie der recenten Antilopen.
Abh. k. bayr. Akad. d. Wiss. II. Cl. **1903**. B. 22. 221 pag. 32 Fig. 14 Tab.

Schrammen, A.: Ueber den Horizont der *Thecosiphonia nobilis.*
Centralblatt f. Min. etc. 1903. 19—23.

Schubert, R. J.: Ueber einige Bivalven des istrodalmatinischen Rudistenkalks.
Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. 52. Wien **1903**. 265—276. 1 Taf.

Strübin, K.: Eine Harpocerasart aus dem unteren Dogger.
Abh. schweiz. palaeont. Ges. Vol. XXX. Zürich **1903**. 6 pag. 1 Taf.

Original-Mittheilungen an die Redaction.

Ausgang und Resultate der russischen Polarexpedition unter Baron E. v. Toll.

Von **F. Schmidt.**

Die jetzt, wie wir annehmen müssen, so tragisch abgeschlossene russische Polarexpedition von Baron E. v. Toll ist wesentlich als eine Fortsetzung der beiden von ihm in früheren Jahren 1885—87 und 1893 unternommenen Reisen nach den neusibirischen Inseln anzusehen. In den Jahren 1885 und 1886 nahm v. Toll als Gehülfe von Dr. A. Bunge an der von der Akademie der Wissenschaften ins Janaland und auf die neusibirischen Inseln ausgerüsteten Expedition Theil. Die Hauptaufgabe war damals neben der allgemeinen geologischen Erforschung des Landes die möglichst vollständige Ausbeutung der Quartärlager mit ihren zahlreichen subfossilen Säugethierresten, von denen schon frühere Reisende, namentlich Hedenström, berichtet hatten. Die Resultate der Expedition sind niedergelegt in den in den Beiträgen zur Kenntniss Russlands (3. Folge Bd. 3, St. Petersburg 1887) gesammelten Reiseberichten der Theilnehmer und in vier Lieferungen der wissenschaftlichen Resultate der Expedition zur Erforschung des Janalandes und der neusibirischen Inseln, die in den Memoiren der Petersburger Akademie Ser. VII in den Jahren 1889 bis 1895 erschienen sind.

Lief. 1. Baron E. v. Toll. Die Palaeozoischen Versteinerungen der neusibirischen Insel Kotelny. Vol. 37, Nr. 3, 1889, mit 5 Tafeln.

Lief. 2. J. Schmalhausen und Baron E. v. Toll. Tertiäre Pflanzen der Insel Neusibirien. Vol. 37, Nr. 5, 1890, mit 2 Tafeln.

Lief. 3. Baron E. v. Toll. Die fossilen Eislager und ihre Beziehungen zu den Mammuthleichen. Vol. 42, Nr. 13, 1895, mit 7 Tafeln.

Lief. 4. J. D. Tscherski. Beschreibung der Sammlung posttertiärer Säugethiere. Vol. 4, Nr. 1, 1892, mit 6 Tafeln.

Zu Anfang des Jahres 1893 machte v. Toll sich von Neuem in den sibirischen Norden auf, diesmal als Chef der Expedition mit dem Flottenlieutenant E. Schileiko als Gehülfen.

Die nächste Veranlassung zu der neuen Expedition war die Nachricht von einem neuen Mammuthfunde, der am Fl. Tschendon östlich von der Janamündung gemacht war; im Fall der schnellen Erledigung der Aufgabe war eine Excursion nach W. an die Anabara in Aussicht genommen, von der uns interessante Ammonitenfunde von gelegentlichen Handelsfahrten vorlagen. Da es für die Erdarbeiten am Mammuthplatz bei v. Toll's Ankunft noch zu früh war, so benutzte er die Zeit um einen neuen Ausflug nach der neusibirischen Insel Kotelny zu machen, wo er zugleich auf Kosten des Herrn Kelch in Irkutsk ein Proviantdepot für Nansen anlegte, wegen dessen man sich damals Sorgen machte. Auf Kotelny vervollständigte er zugleich sein Material an devonischen Fossilien. Aufs Festland zurückgekehrt machte er sich an die Ausgrabung des angekündigten Mammuth, fand aber nichts ausser einigen Knochen und Hautstücken nebst reichlichen Haaren. Da der Sommer warm war, blieb noch hinlängliche Zeit für die Fahrt an die Anabara, deren Ufer ihm reichliches Material an Jura- und untern Kreidefossilien boten, die bisher nur vorläufig bestimmt sind. Die Rückreise trat er im Winter über die Chatanga auf dem alten Middendorf'schen Wege bis Dudino am Jenissei an, von wo er den Fluss aufwärts über Jenisseisk und Krasnojarsk heimkehrte. Die nämliche Fahrt von der Lena zum Jenissei ist später von dem schwedischen Reisenden Stadling, der nach Spuren von Andrée suchte, gemacht worden. Eine besondere Arbeit ist über diese Toll'sche Expedition von 1893 nicht publicirt worden. Einige Daten über die Eislager sind in die schon erwähnte dritte Lieferung der wissenschaftlichen Ergebnisse der Expedition in das Janaland und auf die neusibirischen Inseln, die erst 1895 erschien, aufgenommen worden. Kurze Berichte erschienen in Petermanns Mitteilungen 1894, 6, und den Protokollen der Akademie. Eine zusammenfassende Arbeit nebst Karte über die Geologie der neusibirischen Inseln und das angrenzende Festland erschien in den Memoiren der Akademie VIII. Ser., Bd. 9, Nr. 1, 1899 in russischer Sprache. In dieser Arbeit wird zugleich der Plan einer neuen Expedition nach den neusibirischen und den nördlich von ihnen gelegenen noch nicht näher bekannten Inseln vorgelegt. Damals dachte v. Toll daran, zu Lande an die Lenamündung zu gehen und sich ein Schiff aus Europa entgegen kommen zu lassen, mit dem er wiederholte Fahrten nach Neusibirien sowohl als der nördlicher gelegenen Sannikow- oder Bennetinsel unternehmen wollte. Sannikowland war im Anfang des vorigen Jahrhunderts von Hedenström's Gefährten Sannikow im N. von Kotelny gesehen worden und v. Toll selbst glaubte es ebenfalls von der Nordspitze von Kotelny aus gesehen zu haben. Die Bennetinsel war von den Schiffbrüchigen der Jeannetteexpedition entdeckt und flüchtig besucht worden.

Im Jahre 1899 nahmen v. Toll's Pläne eine bestimmtere Gestalt an. Er beschloss, selbst zu Schiff von Europa nach seinem alten Arbeitsgebiet zu gehen. Seine Expedition wurde unter die Auspicien der Akademie der Wissenschaften gestellt, deren Präsident, der Grossfürst Konstantin Konstantinowitsch, sich ihrer ganz besonders annahm. Es wurden ihm die Mittel zur Erwerbung eines Expeditionsschiffes bewilligt, das unter Nansen's Beihülfe in Norwegen erworben wurde und den Namen Sarja erhielt. Die Leitung des Schiffes erhielt Lieutenant Kolomeizew, ausser ihm nahmen noch zwei Offiziere, Mattiessen und Koltschak, an derselben theil, an wissenschaftlichen Mitgliedern betheiligten sich der Zoolog Belenitzki-Birula, der Astronom Seeberg und der Arzt Dr. Walter. Am 8.|21. Juni 1900 lichtete die Expedition die Anker in der Newa mit der Absicht, den ersten Winter womöglich auf der östlichen Taimyrhalbinsel zu verbringen, um von dort im Sommer 1901 auf das Hauptgebiet der Expedition, die neusibirischen und die nördlich von ihnen gelegenen Inseln überzugehen. Der Geolog Wolossowitsch ging zu Anfang 1901 dorthin entgegen, mit dem Auftrag, auf den neusibirischen Inseln Proviantdepots anzulegen und zugleich die Quartärschichten auszubeuten.

Die Sarja, die in Norwegen und an der Murmanküste wiederholt aufgehalten worden war, konnte leider das erhoffte Winterquartier im O. von Cap Tscheluskin nicht erreichen, sie musste im September in der Taimyrbucht ihre Winterquartiere beziehen, an einer Stelle, die auch von Nordenskjöld und Nansen besucht worden war. Geologische Resultate sind von dieser Ueberwinterung nicht viele aufzuzeichnen. Die vorherrschenden Granit- und Gneissgesteine sind noch nicht eingehend studirt worden. Beobachtungen über geschrammte Küstengesteine wurden gemacht. In geographischer Hinsicht war die neue berichtigte Bestimmung der Taimyrmündung von Wichtigkeit, da damit auch die Form der Taimyrbucht ein ganz anderes Ansehen gewann.

Im Sommer 1901 gelang es der Expedition erst zu Anfang August aus dem Eise frei zu kommen und das Cap Tscheluskin zu passiren. Von hier ging es in direkter Fahrt bis zur Bennetinsel, die in einer Entfernung von 15 Seemeilen sichtbar wurde; an Land zu gehen gelang nicht, man wandte sich wieder nach NW., um das Sannikow-Land zu suchen, aber vergebens. Es ist vielleicht nur der Eindruck eines Landes durch zusammengeschobene Eisschollen verursacht worden oder das Land liegt viel weiter nach N. als man erwartet hatte. Zunächst suchte man jetzt, da auch die Maschine einiger Reparatur bedurfte, den schon früher erkundeten Hafen Nerpitschja auf der Insel Kotelny, am Ausfluss des gleichnamigen Sees auf, in den man am 5. September a. St. einlief. Da das Wetter bald ungünstig wurde, so beschloss man, hier auch das allendliche Winterquartier zu nehmen. Im Interesse der geologischen Erforschung der Insel war diese frühe Einkehr zur Winterruhe nur

vortheilhaft, da Baron v. Toll zusammen mit Wolossowitsch, der sofort nach Ankunft des Schiffes sich einfand, die Monate September und Oktober noch gut zu ergänzenden Untersuchungen ausnutzen konnten. Es wurden namentlich die Trias- und Kohlenkalkablagerungen am Fl. Balyktach und Lager mit miocänen Pflanzenresten in der Nähe des Winterquartiers ausgebeutet. Wolossowitsch wohnte in einer kleinen Jurte am Lande und legte grosse Sammlungen in subfossilen Säugethierknochen an. Im December erlitt die Expedition einen schweren Verlust, der allbeliebte Dr. Walter erlag einem Gelenkrheumatismus, den er sich durch übermässige Anstrengung zugezogen hatte. Wolossowitsch musste sich entschliessen die Insel zu verlassen, da sich bei ihm Anzeichen von Scorbut gezeigt hatten. Zugleich übernahm er den Auftrag von Baron v. Toll, in Jakutsk einen Ersatz für Dr. Walter zu suchen. v. Toll selbst begleitete ihn bis Aidschergaidach am Festlande bei Swoitä Nos, wo die Post erwartet wurde. Diese brachte die Entscheidung der Polarcommission, dass die Fahrt der Sarja durch die Beringsstrasse aufgegeben und der dritte Sommer zu ergänzenden Untersuchungen der neusibirischen Inseln und des Nordenskjöldmeeres verwandt werden sollte.

Nach der Rückkehr auf die Sarja im März 1902 und der Ankunft des neuen Arztes Katyn-Jarzew wurde den erwähnten Bestimmungen der Commission entsprechend beschlossen, dass der Geolog Birula den Sommer auf der Insel Neu-Sibirien zu biologischen Untersuchungen zubringen und v. Toll selbst mit dem Astronomen Seeberg mit Narten und Kajaks sich nach Bennetland begeben sollte, um es geographisch aufzunehmen und die Frage seines geologischen Zusammenhanges mit den übrigen neusibirischen Inseln zu studiren; auch gehörte ja die Untersuchung von Bennetland zu den ursprünglichen Aufgaben der Expedition. Es war nur die Frage, ob es wirklich mit den von v. Toll gewählten Mitteln sicher zu erreichen war. Die Sarja erhielt die Aufgabe, zum Schluss des Sommers beide Partien, Birula von Neusibirien und Toll nebst Seeberg (zu jeder Partie gehörten noch 2 Jakuten) von Bennetland abzuholen, um dann die ganze Expedition in die nahe der Lenamündung gelegene Bucht Tixi — hier erwartete sie der Ingenieur Brosnew — überzuführen, von wo sie der Flussdampfer Lena nach Jakutsk bringen sollte. v. Toll sah voraus, dass die Sarja möglicherweise ihn der Eisverhältnisse wegen vielleicht nicht werde von Bennetland abholen können und hatte für diesen Fall vor, im Herbst nach Cap Wyssoki auf Neusibirien hinüberzugehen, wo ein Proviantdepot angelegt war oder auch auf Bennetland zu überwintern und erst im nächsten Sommer von dort nach Neusibirien zurückzukehren. Für den Lebensunterhalt rechnete er vorzugsweise auf die Jagd, namentlich die Vogeljagd, in der die mitgenommenen Jakuten Meister waren. Der Sommer 1902 war sehr ungünstig für die Schifffahrt. Die Sarja versuchte vergeblich, ihren Auftrag, die beiden Partien abzuholen,

zu erfüllen, sie musste sich damit begnügen, die Sammlungen, wie oben erwähnt, in der Bucht Tixi auf den Dampfer Lena überzuführen und wurde einstweilen unter Aufsicht der Eingeborenen und einiger Matrosen dort belassen. Die Offiziere Mattiessen, Koltschak und der Arzt Katyn-Jarzew kehrten zunächst nach Jakutsk, darauf nach Petersburg zurück, wohin allmählig auch die auf der Sarja befindlich gewesenen Sammlungen gelangten.

Unterdessen hatte der Zoolog Birula, der schon Ende April mit 2 Jakuten von der Sarja aufgebrochen war, am 12. Mai Neusibirien in der Nähe des hohen Caps erreicht und verwandte den Sommer plangemäss zur Erforschung der Flora und Fauna der Insel, wobei im Sommer die Vorwärtsbewegung auf der Tundra mit Hundenarten beim Mangel von Rennthieren sehr erschwert war. Leider konnte das tertiäre Profil an den Holzbergen der Südküste nicht besucht werden, an welchem v. Toll bei seinem ersten Besuch der Inseln 1886 schöne Pflanzenreste gefunden hatte, deren weitere Ausbeutung sehr wünschenswerth war. Im Laufe des Sommers musste viel Zeit auf die Rennthierjagd verwandt werden um Hundefutter zu erlangen zur Sicherstellung der Rückreise im Winter und zugleich für die Bedürfnisse der auf die Bennetinsel abgegangenen v. Toll'schen Partie. v. Toll war am 23. Mai von der Sarja aufgebrochen, um nördlich um Kotelny und die Fadejew-Insel herumzugehen. In Birula's Abwesenheit, etwa am 30. Juni, war v. Toll bei dessen Depot am Cap Wyssoki angelangt, hatte drei Kisten mit Sammlungen hinterlassen und war nach dreitägiger Rast mit einem neuen Vorrath von Hundefutter aus Birula's Depot nach Norden zum Bennetlande aufgebrochen. Da im September die Sarja, die in der Ferne gesichtet wurde, nicht landen konnte, so richtete Birula sein Winterquartier ein, das er beim Zufrieren der Blagoneschtschenski-Strasse am 21. November verliess und nach 25-tägiger Reise am 15. December in Kasatschje an der Janamündung anlangte. Am 27. Januar bekamen wir das Telegramm von seiner glücklichen Ankunft in Jakutsk und im März konnten wir ihn hier begrüssen. Die Offiziere der Sarja, Mattiessen und Koltschak, waren schon im Laufe des December in Petersburg angekommen. Hier wurde nun die Abholung v. Toll's vom Bennetlande besprochen und zunächst an die Sarja gedacht. Der Commandeur derselben, Leutenant Mattiessen, erklärte sich aber entschieden gegen einen solchen Plan, da ein Landungsversuch dort schon zweimal (1901 und 1902) nicht gelungen war. Auf den Vorschlag von Tschernyschew wurde nun der Lieutenant Koltschak nach Mesen gesandt, um dortige Eismeerfischer mit ihren Böten zur Fahrt nach Bennetland anzuwerben. Es gelang ihm auch die passende Mannschaft zu gewinnen, die zum Winterfischfang tauglichen Böte erwiesen sich aber nicht geeignet für einen so weiten Transport und er übernahm es, ein Walboot der Sarja aus der Tixibucht an der Lenamündung nach Neusibirien hinüber zu schaffen. um auf diesem mit den Mesener

Leuten die Fahrt nach Bennetland auszuführen. Am 27. April war das Boot in Kasatschje und am 5. Mai ging Koltschak mit ihm hinüber nach den Inseln. Unterdessen war Brusnew schon im Februar aus Kosatschje nach Neusibirien aufgebrochen, um den ganzen Sommer über v. Toll auf den Inseln zu erwarten. Im März hatte er vom hohen Cap aus eine Fahrt mit Hunden nach Bennetland zu unternommen, musste aber nach erreichten 35 Werst umkehren, da eine ausgedehnte Polynja (Wack) ihn an der Weiterfahrt hinderte. Die erwähnten Nachrichten von Brusnew und Koltschak waren im Laufe des Sommers 1903 hier angekommen. Für weitere Nachrichten mussten wir uns bis zum Ende des Jahres gedulden, bis zur neuen Winterverbindung mit den Inseln. Bis dahin hofften wir immer noch auf die glückliche Rückkehr von E. v. Toll und seiner Gefährten. Endlich kam zu Anfang Januar das lang erwartete Telegramm aus Jakutsk an, aber statt v. Toll's Unterschrift sahen wir nur die von Koltschak. Er war, wie gesagt, mit dem Boot aus Aidschergaidach am 5. Mai aufgebrochen, im Juni langte er in Michailow-Stan an der Südküste von Kotelny an, von wo er am 14. Juli mit dem Boote in See stach, die Blagoweschtschenski-Meerenge passirte und am 4. September bei Cap Emma auf Bennetland landete. Am Ufer fanden sich verschiedene Sachen, die beim Abzug zurückgelassen waren, astronomische Instrumente, eine Flinte mit Munition und ein Theil von Sammlungen, die augenscheinlich als beschwerlich zurückgelassen waren, zugleich aber ein Hinweis auf die Lage der von der Expedition benutzten Powarnja (Zufluchtshaus), in welcher sich eine kurze Beschreibung der Insel nebst Karte und die Angabe befand, dass Baron v. Toll mit seinen Begleitern am 18. Juli 1902 auf der Insel angekommen sei und dieselbe am 26. Oktober d. J. verlassen habe, um sich nach Süden zu wenden. Koltschak nahm den Bericht und alle zurückgelassenen Sachen an sich, befuhr auch die Ost- und Südseite der Insel und kehrte nach 2½ tägigem Aufenthalt nach seinem früheren Standquartier Michailow-stan auf Kotelny zurück, das er am 18. August erreichte. Mit Brúsnew zusammen (der auf Neusibirien übersommerte) kehrte er aufs Festland zurück und erreichte ca. am 10. December Kasatschje an der Jana, von wo er die ersten Nachrichten über Jakutsk einsandte. Von Jakutsk ist er seitdem in Irkutsk angelangt, aber nicht um hierher zurückzukehren, sondern um sich nach dem Kriegsschauplatz im fernen Osten zu begeben. Sein Gehülfe Olenin, bisheriger Conservator des Museums in Jakutsk, wird die Berichte und hinterlassenen Sachen der Expedition nach Petersburg bringen. Wir erwarten ihn bald, ebenso Brusnew, der sämmtliche früher auf Neusibirien zurückgelassenen Sammlungen schon früher hergesandt hat.

Obgleich wir hier jetzt so ziemlich davon überzeugt sind, dass v. Toll mit seinen Begleitern nach dem Aufbruch von Bennetland nach S. zu Ende Oktober 1902 auf dem Wege nach der Station am

hohen Cap auf Neusibirien (wo Vorräthe seiner warteten) verunglückt ist, so ist doch immerhin die Möglichkeit nicht absolut ausgeschlossen, dass er durch das in Bewegung gerathene Eis seitwärts abgetrieben worden ist, und die Akademie hat darum Preise ausgesetzt, einen von 5000 R. für Nachrichten über das Personal der verschollenen Expedition und einen von 2500 R. für irgend welche zuverlässige Nachrichten über Spuren von derselben.

Gegenwärtig befinden sich alle von der Expedition gesammelten Materialien hier bis auf die Resultate des letzten Sommers. Bearbeitet werden die kartographischen Materialien von Lieutenant Mattiessen, dem letzten Commandeur der Sarja, die zoologischen Materialien von Herrn Birula, der sie wie auch die botanischen zum grössten Theil selbst gesammelt hat. Die reichen geologischen Sammlungen von den neusibirischen Inseln werden von Herrn Wolossowitsch geordnet und verzeichnet, er stellt einen geologischen Durchschnitt durch die Inseln zusammen und hat sich an eine spezielle Bearbeitung der Quartärgebilde gemacht, die er vorzüglich im N. der Inseln Neusibirien und Kotelny untersucht hat. Hier liegen zu oberst Sande mit Meeres-Muscheln von der letzten marinen Transgression, darunter folgen Lehme und Sande mit Säugethierknochen, besonders *Ovibos* und *Equus*; dann kommt der ziemlich durchgehende Eishorizont von ungleicher Mächtigkeit, unter diesem Geröllager, dann Sande mit Nadelholzresten und localen Torflagern, die vielleicht pliocän sind, unter diesen die auf den Inseln weitverbreiteten miocänen Sande und Thone mit zahlreichen Pflanzenresten, von denen schon eine Sendung an Nathorst abgegangen ist. Ausser den genannten Ablagerungen sind noch Trias (mit *Ceratiten* und *Pseudomonotis*), Kohlenkalk, Devon und Silurablagerungen auf den neusibirischen Inseln vorhanden, von denen Devon und Silur zum Theil schon früher von v. Toll bearbeitet sind. Wir müssen jetzt lebhaft bedauern dass der Sommer 1902 von v. Toll nicht auf die Vervollständigung der Geologie der schon in Angriff genommenen Inseln verwandt wurde, statt auf die Bennetinsel, die seiner so erfolgreich begonnenen Forscherthätigkeit ein so unheilvolles Ende bereitet hat. Auf der andern Seite müssen wir wohl im Auge behalten, dass von ihm die Erforschung des noch unbewohnten Sannikowlandes und der Bennetinsel, die von der Jeannette-Expedition aus ganz flüchtig berührt wurde, von vornherein als eine der Hauptaufgaben der russischen Polarexpedition bezeichnet wurde. Um diesen Zweck zu erreichen war die Expedition auch in einem so grossen Maassstabe als marine Entdeckungsexpedition à la Nansen angelegt worden, während eine einfache ergänzende Untersuchung der neusibirischen Inseln mit einfacheren Mitteln vom Festlande Sibiriens aus, wie bei den früheren Expeditionen, hätte ausgeführt werden können. Es wird uns auf diese Weise auch klar, warum v. Toll vor seiner Rückkehr alles daran setzte, wenigstens die Bennetinsel zu erforschen, da ihm nicht gelungen war, das Sannikow-

land aufzufinden. Er mochte sich eben nicht in der Heimath zeigen, ohne sein Programm ausgeführt zu haben.

Was die sonstigen Resultate der Expedition betrifft, so ist geographisch wichtig die schon oben erwähnte durch v. Toll und Seeberg ausgeführte verbesserte Bestimmung der Mündung des Taimyrflusses und damit der Form des ganzen Taimyrbusens, weiter die Feststellung der Form und Lage der Bennetinsel, die wir aus v. Toll's Nachlass auf dieser Insel erwarten. — Eine grosse Bereicherung hat die Fauna des Eismeeres durch die zweijährigen Beobachtungen und Sammlungen von Birula zu erwarten, der u. a. im Nordenskjöldmeere eine Mischung der rein-arktischen mit der Fauna des stillen Ozeans feststellte. Ebenfalls von Birula haben wir wichtige Beiträge zur Landfauna des Taimyrlandes und der Insel Neusibiriens zu erwarten. Von ihm und Dr. Walter stammen wichtige ornithologische Sammlungen. Von Birula auch Beiträge zur Flora der besuchten Länder und Inseln. Die meteorologischen Beobachtungen, denen parallel Beobachtungen in Kasatschje und an der Indijirkamündung stattfanden, werden schon jetzt im meteorologischen Centralbureau bearbeitet. Ebenso liegt ein grosser Theil der Beobachtungen des Astronomen Seeberg vor. Die oceanographischen Beobachtungen von Lieutenant Koltschak werden wohl erst nach dessen Rückkehr zur Geltung kommen.

Bisher sind über die russische Polarexpedition fünf Lieferungen in dem Bulletin (Iswestija) der Petersburger Akademie der Wissenschaften in russischer Sprache publicirt worden, die zum grössten Theil wohl auch in deutscher und anderen Sprachen bekannt geworden sind.

1. Berichte von den Gliedern der Expedition vom Anfang derselben am 8./21. Juni 1900 bis zum Januar 1901, dem Zeitpunkte der Abreise des früheren Commandeurs der Sarja Lieutenant Kolomeizew. Erschienen im Novemberheft des Bulletins von 1901.
2. Bericht des Lieutenant Kolomeizew über seine Schlittenreise vom Winterquartier der Sarja bis nach dem unteren Jenissei (Goltschicha) und Anlage einer Kohlenstation im Dicksonhafen; im Bulletin 1901, December.
3. Bericht von Baron v. Toll an den Präsidenten der Akademie, Grossfürsten Konstantin Konstantinowitsch über den Gang der Expedition vom Januar bis Oktober 1901, mit 2 Karten. Bulletin vom Mai 1902.
4. Bericht des Commandeurs der Sarja Lieutenant Mattiessen über die Fahrt der Sarja im Sommer 1902 und Rückkehr der Equipage nach Jakutsk.
5. Bericht des Zoologen der Expedition Belenizki-Birula über den Aufenthalt und die Arbeiten auf der Insel Neusibirien im Sommer 1902, Nr. 4 und 5 zusammen im Bulletin für März 1903.

Binnen Kurzem erscheint der Bericht Nr. 6 mit den Nachrichten über die Hülfsexpeditionen im Jahre 1903.

Neue Funde zur Geologie Sibiriens.

Von **J. P. Tolmatschow.**

Geolog. Museum der kais. Akademie der Wissenschaft zu St. Petersburg.

Im Jahre 1889 reiste im Gebiete von Wilui (linker Lena-Nebenfluss) O. Herz, jetzt Chef-Zoologe des zoologischen Museums der kais. Akademie der Wissenschaften. Sein Auftrag war das Sammeln von *Lepidopteren*, bei der Gelegenheit sammelte er aber auch Pflanzen, Mineralien, Versteinerungen, sowie ethnographische Sachen, kurz alles, was die Aufmerksamkeit des Gelehrten auf sich zog. Einen kurzen Bericht über die Hauptergebnisse seiner Reise theilte der Reisende in der Dresdener Isis [1] mit, und gleichzeitig waren seine Sammlungen im Thiergarten daselbst ausgestellt, wo ihnen sowohl von der Gelehrtenwelt, als auch von den Laien viel Aufmerksamkeit geschenkt wurde [2]. Viele von diesen Gegenständen fanden ihren Platz in den verschiedenen Museen, andere, und besonders geologische und palaeontologische Sachen, deren Bedeutung ihrer Zeit übersehen war, blieben noch bei dem Forscher selbst liegen. Ueber diese letzten Sammlungen, welche jetzt dem geologischen Museum der kais. Akademie der Wissenschaften als Geschenk übergeben sind, beabsichtige ich ein paar Worte zu sagen.

In erster Linie handelt es sich hier um einen Bruchtheil des Stosszahnes von einem Walross, welchen O. Herz am Wiluiufer oberhalb der Marchamündung im Schwemmland auffand. Der unmittelbare Vergleich mit dem recenten Walross liess keinen wichtigen Unterschied zwischen beiden finden, nur ist der Zahn vom Wilui an den Seiten etwas stärker zusammengedrückt, was aber auch bei der recenten Form sehr starken Variationen unterliegt. Die natürliche Annahme, dass es der Zahn von einem recenten Walross ist, welcher von irgend einem Eingeborenen, die in allen Richtungen Tundra und Taiga durchkreuzen, von dem nördlichen Ufer Sibiriens nach dem Wilui gebracht wurde, ist durch die Thatsache beseitigt, dass der Knochen fossilisirt ist. Mit dem Vorstehenden steht wahrscheinlich der Fund von *Mytilus edulis* L. im Zusammenhange, welcher einige hundert Werst den Wilui aufwärts (bei den Flüsschen Ssuktjugár und Silgit, 70—100 Werst aufwärts von der Mündung des Ukuku, welches Flüsschen auf Maak's Karte [3] zu finden ist) von Herz gemacht wurde. Nach der münd-

[1] Otto Herz: Reise nach Nordostsibirien in das Lenagebiet in den Jahren 1888 und 1889, nebst einem Verzeichniss der dort erbeuteten *Macrolepidopteren*. Isis, 1891, S. 209—265.

[2] Dresdener Journal den 29. Mai 1891: »Aus dem Dresdener Thiergarten«.

[3] Wilui-Bezirk der Provinz Jakutsk von R. Maak (in russischer Sprache). Theil II. St. Petersburg 1886.

lichen Mittheilung von HERZ liegen die Schalen in grossen Massen am Wilui-Ufer. Gewöhnlich sind sie zerbrochen, aber das mir vorliegende (wohl sorgfältig ausgesuchte) Exemplar ist tadellos erhalten. Es ist ein grosser *Mytilus edulis* L. (gegen 67 mm vom Schnabel bis zum Rande). Seine Sculptur, äussere Blätterung der Schale, dünner Ueberzug durch Bryozoenlager, die Farbe, Perlmutterglanz im Innern sind so trefflich erhalten, als wäre das Fossil erst kurz zuvor aus dem See gedretscht. Bei diesem Erhaltungszustande und diesen massenhaften Anhäufungen können die Schalen weder von dem Fluss selbst noch mit dem Frühlingseise an ihren Fundort gebracht worden sein, und als eine Thatsache muss angenommen werden, dass die Ablagerungen der quartären Eismeertransgression irgendwo am Wilui (wohl in der Nähe von den oben genannten Flüsschen) zu Tage treten. Die entsprechenden Ablagerungen sind bis jetzt am Jenissei und Obj gefunden, wo sie ungefähr bis zum 66.° n. Breite (etwas südlicher an dem Obj, nördlicher am Jenissei) ins Land eindringen. Die von HERZ entdeckten Vorkommnisse setzen die Transgression nach Süden wenigstens bis zum 63.° n. Breite fort und nach Osten bis zum 86.° östl. Länge (Pulkows-Meridian), d. h. in die mittleren Theile Sibiriens! Wo lag der Weg dieser Transgression? Auf diese Frage wird wahrscheinlich die specielle geographische und geologische Expedition Antwort geben, welche für diesen Sommer geplant ist. Aus dem Studium der vorhandenen, sehr spärlichen Litteratur kann ich nur mit einiger Wahrscheinlichkeit schliessen, dass die Transgression sich nicht über den oberen Flusslauf des Wilui zog, wie es nach der Karte so natürlich zu sein scheint, und vielleicht müssen ihre Spuren am unteren Wilui gesucht werden, wo gerade mächtige (bis 700 Fuss) Sandablagerungen von unbestimmtem Alter in grosser Ausdehnung zu Tage treten.

Mit diesen Fossilien zusammen brachte O. HERZ vom Wilui noch einen stark abgerollten und abgewaschenen Knochen mit, welcher für nichts anderes gelten kann, als für einen Rückendorn von *Stegosaurus* sp. Die ausführliche Untersuchung und Beschreibung dieses Knochens steht noch bevor. Er war am Wiluiufer — 80 Werst aufwärts von dem durch seine Mineralien bekannten Fluss Achtaranda gefunden und kann aus den dort vorkommenden steinkohlenführenden Juraablagerungen stammen.

Das specifische Gewicht des Sylvins, des Bischofits und des Carnallits und die Bildung des letzteren aus seinen Componenten.

Von **Carl Przibylla.**

Vienenburg a. Harz, Juli 1903.

Von diesen Mineralien ist, soviel mir bekannt, bis jetzt nur der Sylvin oder vielmehr künstlich gezogenes Chlorkalium durch

Retgers einer genauen Untersuchung seines spec. Gewichts unterzogen worden.

Da mir von allen drei Mineralien genügend reine Stücke zu Gebote standen, so habe ich von ihnen das spec. Gewicht von neuem bestimmt. Für den Sylvin hat dies keine besondere Schwierigkeit.

Die Bestimmung geschah durch Wägung in der Luft und in Petroleum (sog. Kaiseröl der Korff'schen Raffinerie). Zur Aufhängung der Stücke diente ein dünner verzinnter Kupferdraht (0,1 mm).

Die Wage bewegte sich gut und mit nur langsam abnehmender Amplitude der Schwingungen. Infolge dessen konnte das Gewicht des eingetauchten Körpers leicht bis auf Zehntel Milligramm bestimmt werden. Leider machen andere Umstände diesen Grad der Genauigkeit, der sonst einige Einheiten der vierten Decimale gewähren würde, wieder zu nichte. Bei jeder Wägung in Petroleum wurde die Temperatur durch ein in Fünftelgrade getheiltes Thermometer bestimmt. In einem Sprengel-Ostwald'schen Pyknometer wurde bei je zwei verschiedenen Temperaturen das spec. Gewicht des Wassers und des benützten Petroleums bestimmt, und aus diesen Daten wurden die Correkturen des rohen spec. Gewichts auf Wasser von 4° C. hergeleitet.

Wasser-Inhalt des Pyknom. bei 16,2° C. = 16,0488 gr.
" " " " 26,6° C. = 16,0162 gr.
Petroleum-Inhalt " " " 16,8° C. = 12,6685 gr.
" " " " 24,8° C. = 12,5797 gr.

Es wurden vier wasserklare Spaltungsstücke von Sylvin benutzt und an jedem die Bestimmung dreimal wiederholt.

Rohe specifische Gewichte des Sylvins gegen Petroleum.

Stück:	A.	Temp.	B.	Temp.	C.	Temp.	D.	Temp.
1.	2,5284	22,2° C.	2,5292	23,4° C.	2,5310	23,6° C.	2,5326	23,9° C.
2.	2,5322	22,7	2,5294	23,2	2,5298	23,6	2,5327	24,0
3.	2,5318	21,5	2,5308	23,0	2,5299	23,4	2,5323	23,8

Bezieht man diese Zahlen auf Petroleum von 19,4° C.:

	A.	B.	C.	D.
1.	2,5222	2,5204	2,5218	2,5227
2.	2,5245	2,5210	2,5206	2,5227
3.	2,5250	2,5229	2,5211	2,5226
Mittel:	2,5230	2,5214	2,5212	2,5227

Das Gesammtmittel, auf Wasser von 4° C. bezogen und auf den leeren Raum corrigirt, wird 1,9872. Der mittlere Fehler der zwölf Messungen beträgt 0,0001.

Die Ermittelung des spec. Gewichts des Carnallits war schwieriger, denn dieses Salz hat schon eine erhebliche Neigung, aus der Luft Feuchtigkeit anzuziehen; auch sind gute, ganz von Laugeneinschlüssen und eingewachsenem Steinsalz freie Krystalle selten. Ich benutzte vier fast ganz klare und farblose, gut und bei-

nahe ringsum ausgebildete Krystalle. Es wurde ein kleines Wägegläschen mit eingeschliffenem Stopfen zum Theil mit Petroleum gefüllt und gewogen, dann wurde der mit einem weichen leinenen Tuch sorgfältig abgeputzte Carnallitkrystall sofort in dasselbe eingeführt und der Gewichtszuwachs festgestellt. Hierauf wurde der dem Wägegläschen mit einer Pinzette entnommene Krystall auf das tragende, in Petroleum schwebende Körbchen gebracht. Das anhaftende Petroleum schützte den Carnallit vor der unmittelbaren Berührung mit der Luft und so vor Wasseranziehung. Rohe spec. Gewichte gegen Petroleum:

	Temp.	Stück: A.	Temp.	B.	Temp.	C.	Temp.	D.
1.	21,0° C.	2,0317	22,6° C.	2,0366	24,0° C.	2,0459	22,2° C.	2,0365
2.	20,8	2,0322	22,8	2,0375	24,2	2,0463	22,6	2,0382
3.	20,8	2,0320	23,1	2,0366	24,2	2,0482	22,8	2,0362
4.					23,8	2,0444	22,6	2,0358
5.							21,8	2,0340

Auf Petroleum von 19,4° C. reducirt:

	A.	B.	C.	D.
1.	2,0303	2,0338	2,0418	2,0351
2.	2,0309	2,0344	2,0420	2,0354
3.	2,0307	2,0334	2,0440	2,0331
4.			2,0407	2,0330
5.				2,0318
Mittel:	2,0306	2,0339	2,0421	2,0336

Der Krystall C weicht in allen Bestimmungen so wesentlich von den übrigen ab, dass wohl ein unsichtbarer Einschluss von Steinsalz vorhanden gewesen sein muss, daher soll dieses Stück bei der weiteren Berechnung nicht zugezogen werden. Das Mittel von A, B und D für Petroleum von 19,4° C. ist 2,0337, auf Wasser von 4° C. bezogen und auf den leeren Raum reducirt: 1,6018. Mittlerer Fehler 0,00043.

Vom Bischofit standen mir nur Spaltstücke, allerdings von sehr reinem Material, zur Verfügung, wie durch Analyse nachgewiesen wurde. Bischofit ist sehr weich und lässt sich leicht nach drei nicht aufeinander senkrechten Ebenen spalten. Diese Flächen sind aber auch Gleitflächen in sehr hervorragendem Maasse, sodass man nach ihnen den Bischofit schon durch den blossen Druck zwischen den Fingern deformiren kann. Da der Bischofit noch viel leichter Wasser anzieht als der Carnallit, so mussten alle oben beschriebenen Vorsichtsmassregeln erst recht in Anwendung kommen. Es wurden vier Stücke untersucht.

Rohe spec. Gewichte gegen Petroleum.

Temp.	A.	Temp.	B.	Temp.	C.	Temp.	D.
22,9° C.	2,0230	23,6° C.	2,0264	23,6° C.	2,0273	24,2° C.	2,0288
23,3	2,0241	23,8	2,0264	23,8	2,0282	24,0	2,0282

Auf Petroleum von 19,4⁰ C. reducirt:

	A.	B.	C.	D.
1.	2,0171	2,0189	2,0197	2,0202
2.	2,0171	2,0180	2,0203	2,0199
Mittel:	2,0171	2,0184	2,0200	2,0201

Diese Zahlen weichen unter einander bis zu drei Einheiten der dritten Decimale ab. Nach RETGERS hätte man im Allgemeinen das höchste spec. Gewicht als richtig anzunehmen; indess trifft dies nur für künstlich gezogene Krystalle zu, denn bei natürlichen Vorkommen kann ein Einschluss eines schwereren Minerals, im vorliegenden Falle Steinsalz, die Ursache einer Erhöhung des spec. Gewichts sein. Andererseits bedeckt sich der Bischofit so leicht mit einem Laugenüberzug durch Anziehen von Feuchtigkeit, dass man hier wohl doch besser das Mittel der Bestimmungen nimmt. Dasselbe ist für den Bischofit für Petroleum von 19,4⁰ C. 2,01886. Auf Wasser von 4⁰ C. bezogen und auf den luftleeren Raum corrigirt: 1,5907. Mittlerer Fehler 0,00048.

Ich versuchte auch die Methode von RETGERS, Schweben lassen in schweren Flüssigkeiten, anzuwenden, und benutzte Gemische von Bromoform und Anilin. Indessen zogen Carnallit und Bischofit auch hierbei so leicht Wasser an, dass ich diese Art der Bestimmung des spec. Gew. aufgeben musste.

Zusammenstellung.

Sylvin	KCl
Moleculargewicht	74,58
Specifisches Gewicht	1,9872
Molecularvolum	37,53
Bischofit	$MgCl_2 . 6 H_2O$
Moleculargewicht	203,38
Specifisches Gewicht	1,5907
Molecularvolum	127,86
Carnallit	$KCl . MgCl_2 . 6 H_2O$
Moleculargewicht	277,96
Specifisches Gewicht	1,6018
Molecularvolum	173,57

Molecularvolum des Carnallits	173,57
Summe der Molecularvol. von Sylvin und Bischofit	165,39
Differenz des berechn. u. gef. Mol.-Vol. d. Carnallits	8,18

Das heisst: wenn ein Gemenge von Chlorkalium und Magnesiumchlorid-Hexahydrat sich in eine chemische Verbindung umwandelt, so findet dabei eine Ausdehnung um 4,95 % des bisherigen Volumens statt.

Aus der Thatsache, dass bei der fabrikatorischen Herstellung des Chlormagnesiums sich vorher fast die ganze Menge der in den

Laugen vorhandenen sonstigen Salze ausscheidet, ebenso wie dem entsprechend eine bei gewöhnlicher Temperatur für $Mg Cl_2 . 6 H_2 O$ gesättigte Lösung fast nur Chlormagnesium enthält, und aus den Untersuchungen des Herrn Professor VAN T'HOFF über die Verdampfung des Meerwassers bei 25° C.[1], wo nachgewiesen wird, dass als letztes Salz dabei der Bischofit ausgeschieden wird, muss man vermuthen, den Bischofit nur im höchsten Hangenden der Salzlager, noch über dem Carnallit anzutreffen. Man hat ihn auch in der That dort gefunden. Die grössten Quantitäten dieses Salzes findet man indess nicht dort, sondern mitten in einem Kalisalzlager und eng verbunden mit alternirenden Lagen von Carnallit und Steinsalz, beide stark kieserithaltig. Dort ist der Bischofit jedoch nicht nur zwischenliegend gefunden worden, sondern er füllt Spalten im Steinsalz, die dasselbe an stark gebogenen Stellen durchsetzen, vollkommen aus. Auch in langen und tiefen Spalten des Anhydrits, der klotzartig zwischen die Kalisalze gelagert ist, trifft man ihn; er füllt diese Spalten bis in ihre feinsten papierdünnen Verzweigungen aus, und diese Spalten stehen in grossen Entfernungen mit der Hauptmasse des Bischofits in Verbindung. Aus einer Lösung kann Bischofit sich da nicht ausgeschieden haben, hier ist zu vermuthen, dass er durch Uebergang der Substanz $Mg Cl_2 . 6 H_2 O$ aus dem flüssigen in den festen Zustand entstanden ist.

Da nun der Carnallit ein grösseres Volumen hat, als die Summe der Volumina seiner Componenten, so kann man die Vermuthung hegen, dass ein Druck, der auf denselben ausgeübt wird, und sein Volumen zu verringern strebt, dadurch zum Theil paralysirt wird, dass dieses Mineral unter Volumverminderung, zum Theil oder ganz, n seine Componenten Sylvin und Bischofit zerfällt. Es ist ein solcher Vorgang ja von anderen Verbindungen, dem Hydrat des Arsentrisulfids und dem Calcium-Kupfer-Acetat bekannt und von Herrn Professor SPRING, Liège, untersucht. In diesen beiden Fällen tritt als eines der beiden Spaltungsprodukte Wasser, im zweiten Falle eine gesättigte Lösung von Calcium- und Kupfer-Acetat auf. Jedenfalls zeigen die geologischen Verhältnisse, dass der Bischofit sehr leicht beweglich gewesen sein muss und wahrscheinlich in flüssiger Form an seinen gegenwärtigen Ort gekommen ist. Es ist besonders auch die Vorstellung in Betracht zu ziehen, dass die Beweglichkeit nach Gleitflächen, die ja beim Bischofit ausserordentlich gross ist, denselben unter hohem Druck befähigte, sich den gegebenen Räumen anzupassen, auch ohne zu schmelzen.

Der Schmelzpunkt des Bischofits ist, wie ich an einer grösseren Quantität des reinen Salzes feststellen konnte, 116,8° C. Da beim Schmelzen Volumvergrösserung eintritt, so ist zu vermuthen, dass unter Druck der Schmelzpunkt steigt. Da aber zum Schmelzen eine beträchtliche Temperaturerhöhung über die jetzt an den be-

[1] Ueber die Bildung oceanischer Salzablagerungen. 1898, XI [820], p. 7.

treffenden Orten herrschende Temperatur (ca. 25° C.) nöthig ist, so müsste diese durch andere Vorgänge beschafft worden sein. Ich glaubte, dass der Zersetzungsvorgang selbst, möglicherweise mit Temperaturerhöhung verbunden wäre; da ich entsprechende thermochemische Daten indess nicht auffand, so versuchte ich selbst die Bildungswärme des Carnallits aus Sylvin und Bischofit zu bestimmen. Sehr genau konnten die Bestimmungen nun freilich nicht werden, da mir nur ein in Fünftelgrade getheiltes Thermometer zu Gebote stand. Die Ablesung geschah mittelst eines kleinen Fernrohrs. Als Calorimeter diente ein Gefäss aus blankem Nickelblech; dasselbe stand in einem grossen Becherglase, vom Boden und Wänden desselben durch Korke in passender Entfernung gehalten. Das Blechgefäss stand wieder in einer Weissblechkiste auf einem Korkring; der Zwischenraum war mit loser Watte gefüllt. Es wurde mit einer langen Federfahne von Hand gerührt. Das Nickelgefäss wog 193 gr. und betrug der Wasserwerth desselben somit 21 gr. Um eine Uebersicht über den Grad von Genauigkeit, den calorimetrische Versuche mit dem beschriebenen Apparate zeigten, zu gewinnen, wurde der Wasserwerth desselben auch experimentell bestimmt. Es ergab sich aus zwölf Versuchen der Mittelwerth 27,1 gr., statt der aus dem Gewicht berechneten 21 gr. Die Abweichung von 6 gr. beträgt nicht ganz 6 ‰ von der gesammten Wärmecapacität des Systems. Da die gesammte Temperaturänderung bei diesen Versuchen nur 5° C. betrug und da nur $^1/_{50}$° C. höchstens noch geschätzt werden konnte, so beträgt der einzelne Ablesefehler schon mindestens 4 ‰. Also fällt diese Differenz ganz in die Fehlergrenze.

Dann wurde die Lösungswärme des Carnallits bestimmt. Der benutzte Carnallit war nicht rein, sondern noch mit Chlornatrium und etwas schwefelsaurem Kalk (Anhydrit) vermischt, wie die Analyse zeigt:

	24,23 %	K Cl
	31,01	$Mg Cl_2$
	8,95	Na Cl
	0,52	Anhydrit und Unlösliches
Rest	35,29	Wasser (berechnet 35,14).

Ein Vorrath dieses Salzes wurde fein gepulvert und sorgfältig trocken aufbewahrt. Je 133 gr. des Salzes wurden zu einer Bestimmung der Lösungswärme benutzt und in das Calorimeter 1000 gr. Wasser gefüllt, dessen Temperatur so regulirt war, dass die Schlusstemperatur in die Nähe von 18° C. fiel. War die Anfangstemperatur festgestellt, so wurde der abgewogene Carnallit in das Calorimeter gegeben und unter Rühren gelöst; das Thermometer fiel schnell; in ca. einer Minute war schon die Minimaltemperatur eingetreten. Die Isolirung des Calorimeters genügte, um bei der betreffenden Zimmertemperatur die Minimaltemperatur 5—6 Minuten constant zu halten (wenigstens für das verhältnissmässig grobe Thermometer, das ich hatte); also waren Correcturrechnungen nicht nöthig.

Die Temperatur fiel bei den sechs Versuchen um 1. 1,72°, 2. 1,58°, 3. 1,68°, 4. 1,76°, 5. 1,78°, 6. 1,70°, im Mittel um 1,703° C.

Die Lösungswärme des Chlorkaliums und des Chlornatriums ändern sich mit der Concentration und der Temperatur, dazu kommt, dass beide Stoffe im vorliegenden Falle nicht in reinem Wasser, sondern in Chlormagnesiumlösung sich lösen. Zur Bestimmung der Lösungswärmen der Componenten des verwandten Carnallits löste ich die nach obenstehender Analyse abgewogenen Salze K Cl, Na Cl und $Mg\,Cl_2 . 6\,H_2O$ (letzteres stand mir als Bischofit in besonderer Reinheit zur Verfügung) in je 1000 gr. Wasser zugleich auf. Es wurden also jedesmal:

12,0 gr. Na Cl, 32,5 gr. K Cl und 88,0 gr. Bischofit ($Mg\,Cl_2 . 6\,H_2O$) in das Calorimeter gegeben. Es ergaben sich in 6 Versuchen die Temperaturerniedrigungen:

1. 0,74°, 2. 0,73°, 3. 0,76°, 4. 0,72°, 5. 0,78°, 6. 0,79°,

im Mittel 0,753° C.

Der Unterschied der Lösungswärmen des Gemenges und der chemischen Verbindung, multiplicirt mit der Wärmecapacität des ganzen Systems, musste der Bildungswärme des Carnallits aus seinen Componenten, Sylvin und Bischofit entsprechen. Bei den sechs Versuchen mussten sich Ablese- und zufällige Fehler möglichst compensiren; die Fehler durch die Art des Operirens, den Einfluss der Aussentemperatur etc. mussten aber bei beiden Versuchsreihen in gleichem Sinne vorhanden sein und konnten auch numerisch nicht weit von einander abweichen, verschwinden also bei der Subtraction der erhaltenen Resultate fast ganz. Subtrahirt man beide Mitteltemperaturen 1,703 und 0,753 von einander, so erhält man 0,95° C. Die Wärmecapacität des ganzen Systems, die in beiden Versuchsreihen gleich ist, ist 1000 gr. für das Wasser, 27 gr. für das Calorimeter und 47 gr. für das Krystallwasser im Carnallit resp. Bischofit, in Summa 1074 gr.; also werden bei der Bildung 10,2 K entwickelt, und zwar bei der des in 133 gr. rohen Salzes enthaltenen reinen Carnallits, im Betrage von 120 gr. Das Moleculargewicht des Carnallits ist 277,9, diese Menge in Grammen giebt also bei ihrer Bildung aus K Cl und $Mg\,Cl_2 . 6\,H_2$ = 23,6 K ab.

$$K\,Cl + Mg\,Cl_2 . 6\,H_2O = K\,Cl . Mg\,Cl_2 . 6\,H_2O + 23{,}6\,K.$$

Es ist immerhin überraschend, dass die Bildungswärme eines so leicht zersetzlichen Doppelsalzes, wie des Carnallits, positiv ist, seine Zerlegung also Wärme absorbirt. Sollte also eine Zerlegung dieses Salzes durch Druck möglich sein, so wird sie durch die dabei auftretende Reaktionswärme nicht unterstützt, wobei allerdings vorausgesetzt, dass sich dieselbe mit der Temperatur nicht ändert, was ich nicht untersuchen konnte.

Da ich grössere Quantitäten recht reinen Bischofits besass, so bestimmte ich auch in meinem Apparate die Lösungswärme desselben, hauptsächlich um eine Controlle für meine thermochemischen Messungen zu haben, denn die Lösungswärme dieser

Substanz (vermuthlich künstlich hergestellter) ist schon von THOMSEN bestimmt und zu 29 K gefunden worden. Herr Professor OSTWALD knüpft an die Mittheilung dieser Zahl die Bemerkung, dass es einigermaassen auffällig sei, wenn ein Salz, das ein Maximum von Krystallwasser aufgenommen hat, sich mit positiver Wärmetönung im Wasser löst.

Es wurden je 101,7 gr., also ein halb Mol, des Bischofits in je 1000 gr. Wasser gelöst. Es wurde wieder so gearbeitet, dass die Schlusstemperatur nahe an 18° C. lag. Vor Bestimmung der Anfangstemperatur wurde das Thermometer etwas unter dieselbe abgekühlt und so Anfangs- und Schlusstemperatur steigend erreicht. Bei sechs Versuchen erwärmte sich die Lösung im Mittel um 1,397° C. Da im angewandten Bischofit 54 gr. Wasser enthalten sind, der Wasserwerth des Calorimeters 27 gr. ist, so ist die Temperaturerhöhung mit 1081 gr. zu multipliciren, giebt also: 15,2 K, auf ein Mal: 30,4 K. Ich kann diese Zahl nicht als eine Correctur des THOMSEN'schen Werthes zu geben beanspruchen, in Anbetracht der Einfachheit und geringen Genauigkeit meiner Einrichtungen und Apparate, aber die mässige Abweichung meiner Zahl von der durch eine anerkannte Autorität für dieselbe Substanz ermittelten lässt mich hoffen, dass auch die oben von mir angegebenen calorimetrischen Daten sich nicht um viel mehr als 1 K nach oben oder unten von den richtigen Werthen entfernen werden; freilich sind sie bei fallenden Temperaturen erhalten und die letzte Zahl bei steigender, also unter günstigeren Umständen.

Besprechungen.

E. Weinschenk: Grundzüge der Gesteinskunde. I. Theil. Allgemeine Gesteinskunde als Grundlage der Geologie. (165 p. 3 Taf., 47 Fig., Freiburg i. B. 1902.)

Das vorliegende Buch, dem als II. Theil die »Specielle Gesteinskunde« bald folgen soll, »verfolgt in erster Linie den Zweck, dem Geologen die Bedeutung petrographischer Untersuchungen vor Augen zu führen und sein Interesse für diese bis heute von ihm vernachlässigte Wissenschaft zu wecken«. (Vorwort.) Die Dankbarkeit der Aufgabe, das Grenzgebiet zwischen Geologie und Petrographie für Geologen zu schildern, liegt klar zu Tage: »Die Resultate, welche die modernen petrographischen Forschungen ergaben, sind von so einschneidender Wichtigkeit für die gesammte Geologie, dass ein Abschliessen gegen dieselben, wie es von seiten vieler Geologen noch versucht wird, gleichzeitig als ein Verstoss gegen das Wahrheitsprinzip der Wissenschaft überhaupt anzusehen ist« (p. 3); aber auch der Schwierigkeit war der Verfasser sich bewusst: »da, wo theoretische Erwägungen in erster Linie unsere Ansicht bestimmen, bleibt dem subjektiven Empfinden stets ein grösserer Spielraum eingeräumt«.

Ein Bild von der Eintheilung des Stoffes geben die Ueberschriften der zehn Kapitel des Buches. Auf eine Einleitung, die auf die Bedeutung der Petrographie für die Geologie eingeht und nach Gründen für die geringe Berücksichtigung der petrographischen Ergebnisse seitens der Geologen sucht, folgt: I. Definition und Eintheilung, II. die Erstarrungskruste und die krystallinen Schiefer, III. der Vulkanismus und die Bildung der Eruptivgesteine, IV. die Zusammensetzung der Eruptivgesteine, V. die Verwitterung der Gesteine, VI. die Beschaffenheit der Sedimente, VII. Contactmetamorphismus, VIII. Postvulkanische Processe, Gesteinszersetzung, IX. regionaler Metamorphismus, X. Structur und Absonderung. Ein Register erleichtert die Benützung des Buches.

Die nachfolgenden Bemerkungen sind, wie ausdrücklich hervorgehoben werden soll, nicht etwa bestimmt, den Gedankengang des Buches wiederzugeben. Wesen und Zweck des Lehrbuches bedingen naturgemäss grosse Abschnitte, die dem Fachmann bekannte Thatsachen, nach heute allgemein anerkannten Gesichtspunkten gruppirt, enthalten; hier soll nur über die für die Auffassung des Verf. bezeichnenden, besonders auch über die von der herrschenden Schulmeinung abweichenden Ansichten, dem Wesen eines Referates entsprechend auch in strittigen Fällen ohne Versuch einer Widerlegung, berichtet werden.

Aus dem Widerspiel von Erstarrung und von neuen vulkanischen Ergüssen ging der erste feste Panzer um die junge Erde hervor; nach unermesslich langen Zeiträumen sank die Hitze der äussersten Theile der Kruste so weit, dass die kritische Temperatur des Wassers erreicht war. Auf der noch nicht von Runzeln und Rissen gefurchten Oberfläche der Erdkugel schlug sich ein universelles, nur rein chemisch wirkendes Urmeer nieder, mit dessen durch Einwirkung auf die äussersten Theile der Erdkruste in eine übersättigte Lösung verwandeltem Wasser sich mächtige vulkanische Massen vermischten; die Erstarrungskruste selbst überzog sich mit Gesteinen, welche den Charakter des wässerigen Niederschlages mit der Beschaffenheit vulkanischer Bildung vereinigten. Gegen die Annahme, dass die krystallinischen Schiefer Bildungen aus dieser Zeit der Erdgeschichte seien, spricht der Umstand, dass der universelle einheitliche Charakter dieses Grundgebirges den krystallinischen Schiefern fehlt; »so gross die Wahrscheinlichkeit ist, dass die allerältesten Ablagerungen in mancher Beziehung mit gewissen unter den krystallinen Schiefern übereinstimmen, ... kann man es von petrographischem Standpunkt aus nur als durchaus unwahrscheinlich bezeichnen, dass irgendwo an der Erdoberfläche jenes echte primitive Grundgebirge unseren Studien zugänglich ist«. Im weiteren Verlauf der Entwickelung näherten sich die Verhältnisse mehr den gegenwärtigen; die Temperatur sank, an Stelle der fortgesetzten vulcanischen Ergüsse traten infolge der zunehmenden Dicke der Kruste spärlichere, aber gewaltigere, die Höhenunterschiede hervorriefen: »das feste Land war vom Meere geschieden« und an Stelle der chemischen Wirksamkeit des Wassers trat die mechanische. Bei der Besprechung des Vulcanismus wendet sich Verfasser mit gleicher Schärfe gegen die Annahme der Mitwirkung von Meerwasser bei einem vulkanischen Ausbruch und gegen die tektonische Erklärung, die das Hervorquellen vulkanischer Massen auf das Einsinken fester Rindentheile zurückführt; er schliesst sich an Stübel's Explosionstheorie an (auch an seine Lehre von der Panzerdecke und den peripherischen Herden, für welche letztere auch die consanguinity der Ergüsse einer petrographischen Provinz geltend

gemacht wird), weicht jedoch von diesem Forscher in der Erklärung der die Eruption bewirkenden explosiven Eigenschaften des Magmas ab. Nach Weinschenk lässt sich die zur Explosion führende hohe Drucksteigerung im Magma aus dem physikalischen Verhalten einer Lösung ableiten, die mit der abnehmenden Temperatur ihre Lösungsfähigkeit mehr und mehr verliert: aus dem mit Wassergas gesättigten Schmelzfluss krystallisiren wasserfreie Silicate aus und die frei werdenden Gase üben den entscheidenden Druck aus.

In der Lehre von der Zusammensetzung der Eruptivgesteine wird der Gehalt an Kieselsäure als das erste Eintheilungsprincip bezeichnet; für ihre Structur sind die agents minéralisateurs von grösstem Belang: »der Unterschied zwischen Tiefengestein und Ergussgestein ist nicht allein abhängig von der grösseren oder geringeren Schnelligkeit der Abkühlung, auch nicht von dem Druck mächtiger überlagernder Schichtensysteme, sondern vielmehr von dem Gehalt an mineralbildenden Substanzen, welche in dem Schmelzfluss während der Krystallisation noch vorhanden waren. Allerdings wird stets ein gewisser Druck nothwendig sein, um diese am Entweichen zu verhindern; doch giebt es Gesteine vom Charakter echter Ergussgesteine, die sich unzweifelhaft unter höherem Druck bildeten, als andere, die zu echten Tiefengesteinen geworden sind«. Beispiele: Banatite des ungarischen Erzgebirges einerseits, alpine Quarzporphyrmassen (über 1000 m mächtig) und die Perlite des Glashüttenthales bei Chemnitz andererseits. Neben einem spontanen Zerfall wird als magmatische Spaltung herbeiführend auch die Resorption von Theilen durchbrochener Gesteine angenommen und diese Auffassung besonders für Granite durchgeführt, die kalkreiche Gesteine durchbrechen und die ganze Serie vom Granit der Hauptmasse bis zu den Pyroxeniten und Peridotiten in der Randzone auf verhältnissmässig kleinem Raume verfolgen lassen. »Eine Erklärung wird wohl nur in der Weise zu geben sein, dass der granitische Schmelzfluss Theile des Kalksteins resorbirte und seinem Bestand einverleibte. Es bildete sich also so ein an Kieselsäure armes, an Kalk sehr reiches Magma, das unter den gegebenen physikalischen Bedingungen keinen stabilen Gleichgewichtszustand darstellte. Diffusionsvorgänge stellten sich ein, durch welche in erster Linie Alkalien und Thonerde, in zweiter auch der Kalk nach innen strömten, während dagegen Magnesia und Eisen sich in den an Kieselsäure armen Randzonen concentrirten, bis an jeder Stelle ein gewisser Gleichgewichtszustand hervorgebracht war«.

Für die »Piëzokrystallisation« kann auf die Aufsätze des Verf. im N. Jahrb. f. Min. 1895, I, 226 und besonders in diesem Centralblatt 1902, p. 193 ff. verwiesen werden.

Die Minerale der Eruptivgesteine in ihrer Gesammtheit theilt Verf. in drei Gruppen:

»1. in solche, zu deren Krystallisation Mineralbildner nicht

nothwendig sind, wie Leucit, Nephelin, Olivin, basische Plagioklase, Pyroxen, welche wir auch künstlich leicht aus gewöhnlichem Schmelzfluss darstellen können: Mineralien der Ergussperiode. In Tiefengesteinen sind diese die hauptsächlichsten Bestandtheile der basischen Vorkommnisse, welche . . . . . an sich im allgemeinen arm an Mineralbildnern sind.

2. in Mineralien, die nur bei Gegenwart der Mineralbildner krystallisiren, wie Hornblende, Glimmer, Orthoklas, Quarz, saure Plagioklase: Mineralien der intratellurischen Periode. Dieselben sind die Hauptbestandtheile der an Mineralbildnern ursprünglich reichen sauren Gesteine.

3. in diejenigen, welche die centralalpinen Eruptivgesteine als unzweifelhaft primäre Unterschiede gegenüber den normalen Typen darbieten: Chlorit (und Serpentin), Granat, Klinozoisit etc.: Mineralien der Piëzokrystallisation, die sich nur unter besonders gesteigerten Spannungsverhältnissen bilden«.

Bei der Besprechung der Verwitterung warnt Verf. vor der bei den Geologen ganz allgemein verbreiteten starken Ueberschätzung der chemischen Einwirkung der Atmosphärilien; ebenso wie die Kaolinisirung ist auch die Lateritbildung nicht durch einfache Verwitterung zu erklären, sondern »auf locale, meist im Erdinnern vorhandene Ursachen zurückzuführen«.

In die Lehre von der Zusammensetzung der Sedimente, in der alle durch Wasser hervorgebrachten, chemischen, mechanischen und organischen Bildungen als alluviale Ablagerungen zusammengefasst und den äolischen und glacialen Ablagerungen gegenübergestellt werden, führt Verf. einen erweiterten Begriff der Diagenese ein. »Veränderungen, welche die Gesteine von dem Moment des mechanischen Absatzes an durch die oberflächlich circulirenden Wasser selbst erfahren, und die so lange fortdauern, bis die betreffende Schicht der Wirkungssphäre derselben entzogen wird«, bezeichnet er mit dem Ausdruck »Versteinen« oder »Diagenese« und stellt ihnen alle späteren Veränderungen als Metamorphismus entgegen. Auf Diagenese sind zurückzuführen: Entsalzung der Meeressedimente durch das Meerwasser selbst, Entkalkung der Tiefseesedimente, Bildung von Concretionen, normale Fossilisirung organischer Skeletttheile, Verkittung durch kalkiges Cement, Dolomitisirung, Bildung von Kohle, Petroleum, Bitumen durch Diagenese von organischer Substanz, wobei vorläufig noch dahingestellt gelassen wird, ob der ganze Process, oder nur der Beginn des Processes auf derartige Vorgänge zurückzuführen ist.

Nicht auf Diagenese, sondern im Wesentlichen auf die Einwirkung des Gebirgsdruckes ist die Verhärtung von Thongesteinen zurückzuführen, der in der Hauptsache eine Verminderung der Porosität hervorruft. »Jedenfalls ist der Charakter der dabei eintretenden Veränderungen weit abweichend

von dem, was man im allgemeinen Dynamometamorphose nennt, da es sich hier sicher nicht um eine Umkrystallisation oder sonstige moleculare Umlagerung handelt, die Gesteine vielmehr ihren ursprünglichen klastischen Charakter beibehalten«.

Die Contactmetamorphose wird auf die Einwirkung gasförmiger Mineralbildner, welche aus Magmen bei der Auskrystallisation sich entwickeln, zurückgeführt; in den Fällen, in denen der entstehende Druck zur Sprengung der widerstandsfähigen Decke nicht ausreicht, werden sie »unter dem gewaltigen Druck in alle Poren und Hohlräume des Nebengesteins eingepresst« — sie vermögen »in das innerste Gefüge selbst der festesten Gesteine einzudringen, um dort ihre umbildende Wirkung auszuüben. Und so langsam auch dieser Process unter Umständen von statten geht, so trägt er doch zu einer Vertheilung der erhöhten Temperatur in weiteren Bezirken bei und verhindert so eine locale Schmelzung des Nebengesteins«. Für die »Piëzocontactmetamorphose«, die Erscheinungsform der Contactmetamorphose »in solchen Gebieten, wo die Verfestigung des Eruptivgesteins begleitet ist von den gebirgsfaltenden Processen«, welche die Kalke zu Kalkglimmerschiefern, Thongesteine zu Glimmerschiefern umwandelt, kann auf Centralblatt 1902 (p. 193 ff.) verwiesen werden.

Zwischen den normalen Eruptivgesteinen und den Produkten der postvulkanischen Processe stehen die Pegmatite, in denen »die eigentliche Quintessenz des Magmas concentrirt ist«; sie sind aus einer »Art von Mittelding zwischen Schmelzfluss und wässeriger Lösung« entstanden. »Unter den Verhältnissen der Piëzokrystallisation .... treten mannigfache Modificationen der Pegmatitbildung ein; es fehlen hier zumeist die Krystalldrusen ganz, häufig tritt eine massenhafte Bildung von schuppigem Alkaliglimmer an Stelle des Feldspathes, und normale Pegmatitgänge können so im weiteren Verlauf zu schieferigen Glimmeraggregaten werden, die man nur schwer von Glimmerschiefern trennt. Derartig modificirte Pegmatite liegen z. B. in den Tessiner „Paragonitschiefern" vor, deren Gehalt an Staurolith und Disthen aus dem contactmetamorphen Nebengestein entnommen ist, in welchem die Gänge aufsetzen«.

Als eigentliche postvulkanische Processe werden drei zeitlich auf einander folgende Phasen, die pneumatolytische (Beispiel: Greisen und Zwitterbildung, Luxullianit), die pneumatohydatogene (Beispiel: Propylitisirung) und die thermale Periode zusammengefasst; sie wirken theils neubildend (Mineralgänge, Erzgänge), theils umbildend. Dieser postvulkanische Metamorphismus bewirkt Umänderungen im Gestein 1. durch moleculare Umlagerungen nach Art der Contactmetamorphose, 2. durch Auflösung von Bestandtheilen, 3. durch Zufuhr von Bestandtheilen, 4. durch Austausch. In so weit diese Vorgänge zu einer Zerstörung des Gesteins führen, werden sie als Zersetzungsprocesse bezeichnet und als stets an Eruptivgesteine gebundene Er-

scheinungen von durchaus localem Charakter in schärfsten Gegensatz zu der regional wirksamen Verwitterung gestellt. Derartige durch postvulkanischen Metamorphismus hervorgerufene Arten der Gesteinszersetzung sind:

1. Kaolinisirung besonders der Granite und Quarzporphyre, aber auch basischer Gesteine (vgl. N. Jahrb. f. Min. B. B. XV, 231 ff. 1902); sie ergreift »den Plagioklas leichter als den Orthoklas, während der Mikroklin, wie es scheint, auch hier überhaupt nicht angegriffen wird«. »Da der Kaolin kein normales Produkt der Verwitterung ist, erscheint er auch nicht als normaler Bestandtheil von Sedimenten«. (über Lateritbildung siehe oben unter Verwitterung).

2. Grünsteinbildung der Porphyrite und Diabase, der Propylitisirung entsprechend, aber unabhängig von Erzgängen; »die ganze Erscheinung der Gesteine wie die Imprägnation mit Schwefelkies weist unzweifelhaft auf postvulkanische Processe, welche die Eruptivgesteine oder deren Tuffe mehr oder minder vollständig umgewandelt haben«.

3. Saussuritisirung, oft begleitet von Uralitisirung, eine Zersetzung der basischen Eruptivgesteine, die zu Bildungen führt, wie sie auch die Contactmetamorphose hervorruft; gegen die übliche Annahme des Gebirgsdruckes als Ursache der Umwandlung wird das Auftreten unveränderter Eruptivgesteine in gefaltetem Gebirge und derartig veränderter Gesteine »unter Verhältnissen, welche sonstige Einwirkungen gewaltiger Spannung nicht erkennen lassen«, ferner das Vorkommen von Putzen und Flecken von Saussurit in unverändertem Gestein angeführt.

4. Sericitisirung, von Graniten, Quarzporphyren und Porphyrtuffen, »die zwar auf Gesteinspartien beschränkt zu sein scheint, welche durch die locale Auslösung einer mächtigen Spannung in ihrem inneren Gefüge gelockert wurden, aber nicht im Sinne der eigentlichen dynamometamorphischen Theorie, welche die hohe Belastung für die Umwandlung der Gesteine selbst in Anspruch nimmt«.

5. Serpentinisirung nach Ansicht des Verf. nur bei Peridotiten und lediglich durch postvulkanische Einwirkungen auf Olivin möglich; die Gitterstructur des Serpentin wird durch primäre Einlagerung von Antigoritblättern in Olivin parallel (011) des Olivins bei Piëzokrystallisation hervorgebracht. (Ueber Serpentin und Serpentinisirung vergl. von den älteren Arbeiten des Verf. N. Jahrb. f. Min. 1895, I, 225, ferner 1895, I — 479 —, 1898, I — 38 — und die »gesteinsbildenden Mineralien« p. 94 ff. resp. 120 ff. 1901.)

6. Talkbildung, der »radikalste aller Zersetzungsprocesse«; sie »ergreift Olivingesteine ebenso wie Dolomite, den Kalkstein so gut wie den Granit und auch eigentliche Thonschiefer fallen der Umbildung in reinen Talk anheim«. Sie findet sich auch in der Contactzone der Granite, »in deren Gefolge derartige an Magnesia reiche Gewässer immerhin auffallend sind, ziemlich verbreitet und

ergreift alles gleichmässig, was in den Bereich der umbildenden Lösungen kommt«.

7. Zeolithisirung; Thermalwirkung und nicht einfache Verwitterung wird aus der Erscheinung gefolgert, »dass zeolithisirte und völlig frische Gesteine neben einander auftreten, ohne dass der Unterschied etwa in hydrographischen Verhältnissen seine Erklärung finden würde«.

8. Rein locale postvulkanische Wirkungen: Umwandlung der Liparite und Liparittuffe in Alaunstein; Bildung von kalireichem Seladonit in Melaphyren, wahrscheinlich gehören hierher auch die Skapolithisirung basischer Eruptivgesteine sowie die Beauxitbildung in Basalten.

Der Gedankengang des Abschnittes: Regionaler Metamorphismus ist ungefähr folgender:

Die petrographische Beschaffenheit und ihr Wechsel sowie das Vorkommen jüngerer krystalliner Schiefer beweisen, »dass die krystallinen Schiefer zu der Erstarrungskruste der Erde nicht in dem Verhältniss stehen können, welches die Geologie ohne weiteres voraussetzt«; die gleichen Gründe sprechen gegen die Annahme, »dass die als archäische Formationsgruppe zusammengefassten Bildungen einem bestimmten Zeitabschnitt in der geologischen Entwickelung der Erde angehören, welche der Bildung der ältesten fossilführenden Formation vorausging«, eine Voraussetzung, von der jeder Erklärungsversuch dieser Gesteine als chemische Niederschläge oder durch Gümbel's Diagenese ausgeht. Diese Erfahrungen führten zur Aufstellung der Lehre vom allgemeinen oder Regionalmetamorphismus, die durch die chemische Classification des Grundgebirges (Rosenbusch, N. Jahrb. f. Min. 1892, I — 275 —) eine Stütze erhielt. Zwischen Rosenbusch's Orthogneiss und Paragneiss schiebt der Verf. als »gleichberechtigt eine dritte Gruppe, welche weder den chemischen Typus von Eruptivgesteinen noch jenen von Sedimenten besitzt, und welche man nach jenem Vorgang als Metagneiss bezeichnen könnte, wenn man nicht lieber überhaupt auf den Namen „Gneiss" für Gesteine verzichtet, welche der ursprünglich geologischen Definition des Wortes als Bestandtheile der „archäischen" Formation nicht entsprechen. Diese letzteren Gesteine, welche die Schieferung und Bänderung meist am vollkommensten aufweisen und die mit den „Paragneissen" den Wechsel der Zusammensetzung gemeinsam haben, sind zum Theil mit granitischem Magma injicirte Schiefer, an denen man die Phänomene der Injektion noch deutlich makroskopisch und mikroskopisch erkennt, zum Theil Mischgesteine, bei welchen der aufgeblätterte Schiefer von dem granitischen Magma mehr oder minder vollständig resorbirt wurde«. (Den Namen »Metagneiss« hat Lepsius schon früher, annähernd im Sinne von Paragneiss vorgeschlagen, N. Jahrb. f. Min. 1896, II — 279 —. Ref.)

Gegen den plutonischen Metamorphismus wird geltend gemacht, dass man für seine, auf der Hitze des Erdinneren unter Zuhülfenahme der Bergfeuchtigkeit beruhende Wirksamkeit und das spätere Zutagetreten der durch ihn veränderten Gesteine »die Ueberlagerung und Abtragung in einer Mächtigkeit von vielen Kilometern überall anzunehmen gezwungen ist, wo krystallinische Schiefer an die Oberfläche der Erde treten«, woraus sich »die Ungeheuerlichkeit der ganzen Theorie ergiebt«; der hydrochemische Metamorphismus ist stets reine Theorie geblieben, »dagegen beherrscht die Theorie des Dynamometamorphismus in der Petrographie sowohl wie in der Geologie das ganze Feld« (vergl. hingegen das zu Beginn dieses Abschnittes über das in der Geologie vielfach angenommene Verhältniss der krystallinen Schiefer zur Erstarrungskruste Gesagte).

Die Darstellung oder richtiger die Bekämpfung der Lehre des Dynamometamorphismus beginnt mit einer Kritik der latenten Plasticität und der bruchlosen Faltung; es folgt eine Schilderung des eigentlichen Dynamometamorphismus in einer Form, zu der sich allerdings kaum ein Anhänger der Dynamometamorphose wird bekennen wollen. Weder stellt die durch Spring's Versuch erwiesene »Möglichkeit molekularer Umlagerungen in starrem Zustand . . . die erste Voraussetzung der Theorie der Dynamometamorphose dar«, noch ist es unerheblich, ob man zur Erklärung der Mineral-Umbildungen und Neubildungen »der Gebirgsfeuchtigkeit eine besondere Rolle zuschreibt, oder ob die durch die mechanische Arbeit freiwerdende Wärme als besonders wirksam dabei gedacht wird, . . . da doch der Hauptfactor der ganzen Umwandlung, die Ursache der Beweglichkeit der kleinsten Theile nur in dem Druck selbst gesucht werden muss«. (Im Gegensatz zu dieser Schilderung vergl. Rosenbusch, Elemente der Gesteinslehre p. 65, 1898, Lepsius, Geologie von Attika, N. Jahrb. f. Min. 1895, I — 296 — ff., spec. — 301 —, und des Ref. Beiträge zur Lehre von der Regionalmetamorphose, N. Jahrb. f. Min., B. B. IX, 101 ff.)

Auf die Verhältnisse in den Alpen übergehend, vertritt Verf. seine Ansicht, dass die Centralgneisse etc. in der Hauptsache Granite sind, deren abweichende Structur und mineralogische Zusammensetzung durch Piëzokrystallisation sich erklärt. Sie stecken in einer durch sie contactmetamorph veränderten Schieferhülle, ihrem primären Contacthof, dessen ungewöhnliche Ausdehnung und abweichende mineralogische Zusammensetzung gleichfalls dem ungewöhnlich hohen Druck zuzuschreiben ist (vergl. Centralblatt 1902 p. 193 ff.).

Die krystallinen Schiefer ausserhalb mächtiger Faltengebirge zeigen bald die Erscheinungen der Piëzokrystallisation, bald sind sie nur durch eine primäre Fluidalstructur oder durch Schlierenbildung infolge von resorbiertem Schiefermaterial ausgezeichnete normale Granite, die in contactmetamorphen und inji-

cirten Schiefern liegen. Alle diese Gesteine »müssen zunächst abgeschieden werden und statt mit den Namen Gneiss, Glimmerschiefer etc., welche falsche Vorstellungen über ihre Altersbeziehungen erwecken, mit denjenigen Namen bezeichnet werden, welche ihnen zukommen. Erst nach dieser Trennung ist die Möglichkeit vorhanden, eine Uebersicht über die genetischen Verhältnisse etwaiger »echter krystallinischer Schiefer« zu geben«.

Ein eigenartiger Zwiespalt in dem von Anfang bis zu Ende klar und fesselnd geschriebenen Buche stellt sich nach dessen ganzer Anlage — im Referat vielleicht noch deutlicher als in dem Werke selbst — dadurch ein, dass im Allgemeinen die Darstellung der Form eines Lehrbuches folgt, während »an zahlreichen Stellen Anschauungen in den Vordergrund gestellt werden mussten, welche unserer herrschenden Schulmeinung direkt entgegengesetzt sind«. Hierdurch kommt in ganzen Abschnitten ein mehr oder weniger polemischer Ton zur Herrschaft, der, wie die Behandlung des Dynamometamorphismus zeigt, bisweilen eine gleichmässige Vertheilung von Licht und Schatten bei der Darstellung der verschiedenen Erklärungsversuche vermissen lässt; doch sind gerade diese Abschnitte, das Zeugniss durchaus selbstständiger Auffassung, für die Petrographen wichtig und werden nach dem Wunsche des Verf. zum Nachdenken und Forschen, aber auch zu lebhaftem Widerspruch anregen.

Will man kurz das Charakteristische der Auffassung des Verf. in den verschiedenen strittigen Fragen (Mechanismus der Eruption, Structur der Erstarrungsgesteine, postvulkanische Processe, Contactmetamorphismus, Entstehung der krystallinen Schiefer etc.) hervorheben, so beruht es nach Ansicht des Ref. in der starken Betonung der Einwirkung der in Gasform im Magma enthaltenen Stoffe; die Magmen erscheinen durch diese in der Auffassung Weinschenk's in viel höherem Grade activ und ihre Producte im verfestigten Zustande der Einwirkung der übrigen, nicht vulkanischen geologischen Factoren in viel geringerem Grade unterworfen, als man es allgemein annimmt. **Milch.**

Miscellanea.

— In Diebach a. H. (Oberhessen) wurden kürzlich Ueberreste eines Mammuths gefunden. Dieselben lagen in einer Tiefe von etwa 1,60 m. Auf Veranlassung des Herrn Prof. Dr. Brauns-Giessen wurden unter Leitung des Herrn Dr. Doermer weitere Nachgrabungen veranstaltet, die folgende Skeletttheile zu Tage förderten:

a) Einen mächtigen Stosszahn von nahezu 2 m Länge und 0,20 m Stärke. Derselbe ist leider gebrochen und etwas zusammengedrückt. Das Innere ist mit Erde und

Steinen ausgefüllt, die äusseren Wandungen sind recht deutlich zu erkennen.

b) Einen grossen vortrefflich erhaltener Unterkieferzahn, etwa $5^1|_2$ kg. schwer, 30 cm lang und mit einer Kaufläche von etwa Handbreite. Ein gleich grosser Zahn von ebenso guter Erhaltung war schon vor dieser Ausgrabung gefunden worden. Beide gehören offenbar zusammen.

c) Einige Rippen, darunter eine gut erhalten und 1 m lang.

d) Verschiedene Schenkel- und Beckenknochen etc.

Der Fundort hat eine Ausdehnung von etwa 20 qm. Die Theile lagen jedoch offenbar auf secundärer Lagerstätte, da dieselben sehr zerstreut waren und auch die ausfüllende Erde des grossen Stosszahnes eine andere Zusammensetzung zu haben scheint' als diejenige des Fundortes.

— v. Reinach-Preis für Palaeontologie. Ein Preis von Mk. 500 soll der besten Arbeit zuerkannt werden, die einen Theil der Palaeontologie des Gebietes zwischen Aschaffenburg, Heppenheim, Alzei, Kreuznach, Coblenz, Ems, Giessen und Büdingen behandelt; nur wenn es der Zusammenhang erfordert, dürfen andere Landestheile in die Arbeit einbezogen werden.

Die Arbeiten, deren Ergebnisse noch nicht anderweitig veröffentlicht sein dürfen, sind bis zum 1. Oktober 1905 in versiegeltem Umschlage, mit Motto versehen, an die unterzeichnete Stelle einzureichen. Der Name des Verfassers ist in einem mit gleichem Motto versehenen zweiten Umschlage beizufügen.

Die Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft hat die Berechtigung, diejenige Arbeit, der der Preis zuerkannt wird, ohne weiteres Entgelt in ihren Schriften zu veröffentlichen, kann aber auch dem Autor das freie Verfügungsrecht überlassen. Nicht preisgekrönte Arbeiten werden den Verfassern zurückgesandt.

Ueber die Zuertheilung des Preises entscheidet bis spätestens Ende Februar 1906 die unterzeichnete Direktion auf Vorschlag einer von ihr noch zu ernennenden Prüfungscommission.

Frankfurt a. M., den 1. April 1904.

Die Direktion
der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft.

Personalia.

Dr. **R. Brauns**, Professor der Mineralogie und Geologie in Giessen wird zum 1. Oktober d. Js. einem Rufe an die Universität Kiel Folge leisten.

Neue Literatur.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Abel, O.: Studien in den Tertiärbildungen des Tullner Beckens.
Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. **1903**. B. 53. 91—140. 4 Fig.

Abel, O. und **Dreger**, J.: Exkursion nach Heiligenstadt, Nussdorf und auf den Kahlenberg.
Exk. in Oesterr. 9. intern. Geol.-Congr. **1903**. 8 pag.

Becke, F.: Exkursion in das Kampthal.
Exk. in Oesterr. 9. intern. Geol.-Congr. **1903**. 5 pag.

Becke, F. und **Löwe**, F.: Exkursionen in den hohen Tauern.
Exk. in Oesterr. 9. internat. Geol.-Congr. **1903**. VIII. u. IX. 68 pag. 14 Fig. 1 K.

Berger, H. und **Suess**, E.: Die geologischen Verhältnisse des Steinkohlenbeckens von Ostrau-Karwin.
Exk. in Oesterr. 9. intern. Geol.-Congr. **1903**. III. 14 pag. 1 Tab.

Böhm, A.: Hierlatzexkursion.
Exk. in Oesterr. 9. intern. Geol.-Congr. **1903**. IV. 10 pag. 4 Fig.

Bukowski, G.: Exkursionen in Süddalmatien.
Exk. in Oesterr. 9. intern. Geol.-Congr. **1903**. XIII. 24 pag. 3 Tab.

Clark, B. and **Bibbins**, A.: Geology of the Potomac group in the middle Atlantlic Slope.
Bull. of the Geol. Soc. of America. vol. 13. **1902**. 187—214. Pl. 22—28.

Clark, B. and **Martin**, C.: Correlation of the coal measures of Maryland.
Bull. of the Geol. Soc. of America. vol. 13. **1902**. 215—232. Pl. 29—39.

Clar, C. und **Sigmund**, A.: Exkursion in das Eruptivgebiet von Gleichenberg.
Exk. in Oesterr. 9. intern. Geol.-Congr. **1903**. V. 16 pag. 2 Fig. 1 Tab.

Cornet, J.: Documents sur l'extension souterraine du Maestrichtien et du Montien dans la vallée de la Haine.
Bull. Soc. belge de géol. **1903**. 184—188.

Diener, C. und **Arthaber**, G.: Dolomiten von Südtirol.
Exk. in Oesterr. 9. intern. Geol.-Congr. **1903**. VI. 30 pag. 5 Fig. 1 Tab.

Doelter, C.: Exkursion nach Predazzo.
Exk. in Oesterr. 9. intern. Geol.-Congr. **1903.** X. 42 pag.

Fuchs, Th. und **Abel**, O.: Exkursion nach Eggenburg.
Exk. in Oesterr. 9. intern. Geol.-Congr. **1903.** 13 pag.

Fuchs, Th. und **Schaffer**, F.: Exkursion in die Ziegeleien am Wiener Berg.
Exk. in Oesterr. 9. intern. Geol.-Congr. **1903.** 4 pag.

Fuchs, Th. und **Schaffer**, F.: Exkursion in die Umgebung von Atzgersdorf, Baden und Vöslau.
Exk. in Oesterr. 9. intern. Geol.-Congr. **1903.** 9 pag.

Fugger, E.: Salzburg und Umgebung.
Exk. in Oesterr. 9. intern. Geol.-Congr. 1903. IV. 21 pag.

Gäbert, C.: Geröllefürende Schichten in der Gneissformation bei Boden im sächsischen Erzgebirge.
Centralblatt f. Min. etc. **1903.** 465—469.

Geyer, G.: Exkursion in die karnischen Alpen.
Exk. in Oesterr. 9. intern. Geol.-Congr. **1903.** XI. 51 pag.

Geyer, G.: Der Wiener Schneeberg.
Exk. in Oesterr. 9. intern. Geol.-Congr. **1903.** 7 pag.

Grzybowski, J.: Geologische Skizze der Umgebung von Schodnica (Galizien).
Exk. in Oesterr. 9. intern. Geol.-Congr. **1903.** III. 6 pag. 1 Tab.

Hibsch, E.: Geologischer Aufbau des böhmischen Mittelgebirges.
Exk. in Oesterr. 9. intern. Geol.-Congr. **1903.** II. 72 pag. 6 Fig.

Hilber, V.: Wanderblicke in Mittelsteiermark.
Exk. in Oesterr. 9. intern. Geol.-Congr. 1903. V. 10 pag. 2 Tab.

Höfer, H.: Das Miocänbecken bei Leoben.
Exk. in Oesterr. 9. intern. Geol.-Congr. 1903. V. 5 pag. 1 Fig.

Holobek, J.: Die geologischen Verhältnisse der Erdwachs- und Erdöllagerstätten in Boryslaw.
Exk. in Oesterr. 9. intern. Geol.-Congr. **1903.** III. 10 pag.

Hoernes, R.: Exkursion nach Voitsberg.
Exk. in Oesterr. 9. intern. Geol.-Congr. 1903. V. 4 pag. 1 Fig.

Hoernes, R.: Exkursion nach Pisnitz.
Exk. in Oesterr. 9. intern. Geol.-Congr. **1903.** V. 3 pag.

Hovey, O.: Martinique and St. Vincent, a preleminary report.
Bull. of the Amer. Mus. of Nat. Hist. vol. 16. **1902.** 333—372.

Katzer, F.: Exkursion durch Bosnien und die Herzegovina.
Exk. in Oesterr. 9. intern. Geol.-Congr. **1903.** 12 pag.

Katzer, F.: Geologische Uebersicht von Bosnien und der Herzegowina.
Führer f. d. Exk. durch Bosn. u. d. Herzeg. d. 9. internat. Geologencongr. Sarajevo **1903.** 62 pag. 15 Fig.

Kerner, F.: Exkursionen in Norddalmatien.
Exk. in Oesterr. 9. intern. Geol.-Congr. 1903. XIII. 19 pag. 9 Fig.

Kittl, E.: Salzkammergut.
Exk. in Oesterr. 9. intern. Geol.-Congr. 1903. IV. 118 pag. 8 Fig. 1 Tab.

Kossmat, F.: Umgebung von Raibl.
Exk. in Oesterr. 9. intern. Geol.-Congr. 1903. XI. 12 pag.

Lapparent, A.: Les roches rouges du bassin campinois.
Bull. Soc. belge de géol. **1903.** 224—226.

Lapparent, A.: A propos des couches rouges du Limbourg.
Bull. Soc. belge de géol. 1903. 171—172.

Lomnicki, M.: Geologische Skizze der Umgegend von Lemberg.
Exk. in Oesterr. 9. intern. Geol.-Congr. **1903.** III. 4 pag.

Loomis, B.: On jurassic stratigraphy on the west side of the Black-Hills.
Bull. of the Amer. Mus. of Nat. Hist. vol. 16. **1902.** 401—408. Pl. 54—55.

Niedzwiedzki, J.: Geologische Skizze des Salzgebirges von Wieliczka.
Exk. in Oesterr. 9. intern. Geol.-Congr. **1903.** III. 8 pag. 1 Fig.

Penck, A.: Das Durchbruchthal der Wachau.
Exk. in Oesterr. 9. intern. Geol.-Congr. **1903.** 19 pag. 7 Fig.

Penck, A. und **Richter**, E.: Glacialexkursion in die Ostalpen.
Exk. in Oesterr. 9. intern. Geol.-Congr. **1903.** XII. 97 pag. 18 Fig. 2 K.

Penecke, A.: Exkursionen in das Palaeozoicum der Umgebung von Graz.
Exk. in Oesterr. 9. intern. Geol.-Congr. **1903.** V. 9 pag.

Penecke, A.: Exkursion nach Reun.
Exk. in Oesterr. 9. intern. Geol.-Congr. **1903.** V. 3 pag.

Redlich, A.: Das Peridotitgebiet von Kraubat.
Exk. in Oesterr. 9. intern. Geol.-Congr. **1903.** V. 6 pag.

Rekstad, J.: Ueber die frühere höhere Lage der Kieferngrenze und Schneelinie in Norwegen.
Centralblatt f. Min. etc. 1903. **469—476.**

Rollier, L.: Ueber das Verhältniss vom Helvétien zum Randengrobkalk in der Nordschweiz.
Centralblatt f. Min. etc. **1903.** 477—483. 1 Fig.

Rzehak, A.: Exkursion nach Pausram-Auerschitz.
Exk. in Oesterr. 9. intern. Geol.-Congr. **1903.** 6 pag.

Simoens, G.: A propos des couches rouges du bassin houiller de la Campine.
Bull. Soc. belge de géol. **1903.** 173—178.

Scajnocha, L.: Einige Worte über den geologischen Bau des Gebietes von Krakau.
Exk. in Oesterr. 9. intern. Geol.-Congr. **1903.** III. 10 pag. 4 Fig. 1 Tab.

Szajnocha, L.: Geologische Skizze der Umgebung von Szortkow, Zaleszcyki und Kasperonce (Podolien).
Exk. in Oesterr. 9. intern. Geol.-Congr. **1903.** III. 9 pag. 1 Tab.

Szajnocha, L.: Das Prutthal zwischen Delatyn und Worochta in den ostgalizischen Karpathen.
Exk. in Oesterr. 9. intern. Geol.-Congr. **1903.** III. 8 pag. 2 Tab.

Stainier, H.: Age des roches rouges du Limbourg belge.
Bull. Soc. belge de géol. 1903. 179—183.
Suess, E.: Exkursion nach Segengottes bei Brünn.
Exk. in Oesterr. 9. intern. Geol.-Congr. **1903**. II. 9 pag. 1 Fig.
Teller, F.: Exkursion in das Feistritzthal bei Neumarktl in Oberkrain.
Exk. in Oesterr. 9. intern. Geol.-Congr. **1903**. XI. 27 pag.
Toula, F.: Führer für die Exkursion auf den Semmering.
Exk. in Oesterr. 9. intern. Geol.-Congr. **1903**. 50 pag. 13 Fig. 1 K.
Uhlig, V.: Pieninische Klippenzone und Tatragebirge.
Exk. in Oesterr. 9. intern. Geol.-Congr. 1903. III. 76 pag. 34 Fig.
Vacek, M.: Exkursion durch die Etschbucht.
Exk. in Oesterr. 9. intern. Geol.-Congr. **1903**. VII. 49 pag. 1 Tab.
Vacek, M. und **Sedlaczek**, E.: Der steirische Erzberg.
Exk. in Oesterr. 9. intern. Geol.-Congr. **1903**. V. 27 pag.
Wähner, F.: Exkursion nach Adnet und auf den Schafberg.
Exk. in Oesterr. 9. intern. Geol.-Congr. **1903**. IV. 20 pag. 2 Fig.

Palaeontologie.

Drevermann, Fr.: Die Fauna der Untercoblenzschichten von Oberstadtfeld bei Daun in der Eifel.
Palaeontographica. **1902**. 73—119. Tab. 9—14.
Matthew, D.: The skull of *Hypsisodus*.
Bull. of the Amer. Mus. of Nat. Hist. vol. 16. **1902**. 311—316. 4 Fig.
Matthew, D.: New Conidae from the miocene of Colorado.
Bull. of the Amer. Mus. of Nat. Hist. vol. 16. **1902**. 281—290. 4 Fig.
Matthew, D.: A horned rodent from the Colorado miocene.
Bull. of the Amer. Mus. of Nat. Hist. vol. 16. 1902. 291—310. 17 Fig.
Matthew, D.: List of the pleistocene fauna from Hay Springs, Nebraska.
Bull. of the Amer. Mus. of Nat. Hist. vol. 16. **1902**. 317—322.
Matthew, D.: On the skull of *Bunaelurus*, a Musteline from the White River Oligocene.
Bull. of the Amer. Mus. of Nat. Hist. vol. 16. **1902**. 137—140. 3 Fig.
Oppenheim, P.: Bemerkungen zu der neuen Korallenarbeit der Sign. Osasco.
Centralblatt f. Min. etc. **1903**. 484—492.
Osborn, F.: American eocene primates and the supposed rodent-family *Mixodectidae*.
Bull. of the Amer. Mus. of Nat. Hist. vol. 16. **1902**. 169—214. 40 Fig.
Rutot, A.: Quelques découvertes paléontologiques nouvelles.
Bull. Soc. belge de géol. **1903**. 188—197.
Tolmatschew, J.: *Elephas trogontherii*.
Bull. de l'Acad. Imp. des Sci. de St. Petersbourg. 1903. T. 18. 251—262.
Vaillant, L.: De la disposition des écailles chez le *Mesosaurus tenuidens*.
Compt. rend. de l'Acad. de Sci. **1903**. 2 pag.

Vaillant, L.: Sur le genre nouveau *Gyrinocheilus* de la famille des *Cyprinidae*.
Compt. rend. de l'Acad. de Sci. **1902**. 3 pag.

Vaillant, L.: Sur la faune ichthyologique dex eaux douces de Bornéo.
Compt. rend. de l'Acad. de Sci. t. 118. **1894**. 202—205.

Vaillant, L.: Sur la présence du tissu osseux chez certains poissons des terrains palaeozoiques de Canyon City (Colorado).
Compt. rend. de l'Acad. de Sci. **1902**. 2 pag.

Whitfield, P.: Description of a new form of *Myalina* from the coal measures of Texas.
Bull. of the Amer. Mus. of Nat. Hist. vol. 16. **1902**. 63—66. 2 Fig.

Whitfield, P.: Observations on and emended description of *Heteroceras simplicostatum*.
Bull. of the Amer. Mus. of Nat. Hist. vol. 16. **1902**. 67—72. Pl. 23—27.

Whitfield, P.: Description of a new Teredo-like shell from the Laramie group.
Bull. of the Amer. Mus. of Nat. Hist. vol. 16. **1902**. 73—76 Pl. 28—29.

Whitfield, P.: Notice of a new genus of marine algae, fossil in the Niagara shale.
Bull. of the Amer. Mus. of Nat. Hist. vol. 16. **1902**. 399—400. Pl. 53.

Zalessky, M.: Sur quelques sigillaires recueillis dans le terrain houiller du Donetz.
Mém. du comité géol. vol. 17. Petersburg **1902**. 20 pag. 4 Pl.

Original-Mittheilungen an die Redaction.

Ueber neue Vorkommen von Trias in Griechenland und von Lias in Albanien.

Von **Carl Renz.**

Die im letzten Frühjahr (1903) von mir begonnene geologische Neubearbeitung der Insel Corfu[1] wurde im Herbst vergangenen Jahres weitergeführt. Ausserdem habe ich zum Vergleich einige Touren im Peloponnes und in Albanien unternommen. Die geologische Erforschung des Corfu benachbarten Festlandes von Albanien ist zu einem gründlichen Verständniss der Stratigraphie und Tektonik der Insel unumgänglich nothwendig, denn beide Gebiete müssen als Glieder eines untheilbaren Ganzen betrachtet werden, da sie nur durch einen schmalen Kanal, der einer Mulde im Gebirgsbau entspricht, von einander getrennt werden.

Schon bei meinem letzten Besuch auf Corfu wurde die ziemlich beträchtliche Ausdehnung von Ablagerungen liassischen Alters festgestellt. Dieselben gehören dem Verbande eines Schichtencomplexes an, den ich mit dem zusammenfassenden, auch von Partsch[2] schon gewählten Namen Vigläskalk belegte.

Die Vigläskalke sind eine sehr mächtige, stets concordante Folge von weissen bis rothen Plattenkalken in inniger Wechsellagerung mit mehr oder minder mächtigen Lagen von Hornsteinen und Schiefern, die in den verschiedensten Farben (meistentheils gelb) auftreten können.

Die Hornsteine lagern theils in Knollen im Kalkstein, theils bilden sie dünne, fladenförmige Zwischenlagen, schwellen aber auch oftmals zu bedeutender Mächtigkeit an, concordant über- und unterlagert von den Plattenkalken. An der Grenze auf beiden Seiten ist dann der Uebergang durch innige Wechsellagerung meist ein ganz allmählicher. Die im Einzelnen dünn geschichteten Hornstein-

[1] Neue Beiträge zur Geologie der Insel Corfu. Monatsberichte der deutsch. geol. Ges. 1903. No. 5. S. 10.

[2] J. Partsch: Die Insel Corfu. Petermanns Mittheilungen. Ergänzungsheft No. 88. S. 12.

bänkchen sind durch mergelige Zwischenlagen, die öfters Fossilien enthalten, von einander getrennt.

An Stelle der Hornsteine können auch Schiefer treten, theils in sandiger, theils in thoniger oder auch kalkiger Ausbildung. Bisweilen werden die versteinerungsarmen Kalke selbst auch mergelig und liefern dann oftmals schön erhaltene Fossilien.

Bis jetzt wurden in dem Schichtencomplex der Vigläskalke, und zwar an ihrer Basis, an Versteinerungen nur Arten des Lias und unteren Doggers gefunden. Für die Altersbestimmung der obersten Partien sind vorläufig noch keine palaeontologischen Anhaltspunkte gegeben, so dass eine genaue Fixirung der oberen Grenze vorerst noch unmöglich ist.

Immerhin ist das Alter der Vigläskalke durch ihre Wechsellagerung mit den sicher nachgewiesenen Lias- und Dogger-Ablagerungen und durch die vollkommene Concordanz der ganzen Schichtenfolge im Wesentlichen als Jura bestimmt. Jedoch ist die Möglichkeit nicht auszuschliessen, dass die obersten Glieder des sehr mächtigen Schichtencomplexes auch noch in die Kreide hinaufreichen. Ueberlagert wird das Vigläsplattenkalksystem durch ungeschichteten Hippuritenkalk und Dolomit der Kreide.

Ich vertrete daher dieselbe Ansicht über das Alter der Vigläskalke wie PARTSCH[1], im Gegensatz zu DE STEFANI[2], der dieselben für Obereocän erklärt hat.

Das jurassische, bis zum Lias hinunterreichende Alter der Vigläskalke wird hier nochmals deshalb ausdrücklich betont, weil die petrographisch vollständig übereinstimmenden Pindoskalke im westlichen Mittel- und Nordgriechenland von PHILLIPSON[3] an die Grenze von Eocän und Kreide gesetzt und die der Beschreibung nach lithologisch ebenfalls identen Schichten Kretas von CAYEUX als Oberjura—Unterkreide bezeichnet wurden[4].

Die von PHILLIPSON mit den Pindoskalken identificirten Olonoskalke[5] im Peloponnes besitzen jedoch nach meinen jetzt vorgenommenen Untersuchungen ein weit höheres, wohl im wesentlichen triadisches Alter.

---

[1] J. PARTSCH: Die Insel Corfu. Petermanns Mittheilungen 1887. Ergänzungsheft No. 88. S. 12.

[2] CHARLES DE STEFANI: Observations géologiques sur l'île de Corfou. Bull. soc. géol. de France. XXII. [3.] 1894. S. 445.

[3] A. PHILLIPSON hat auf der Passhöhe von Dervéni (Albanien) in den dem Pindoskalk angehörenden Hornsteinschichten Nummuliten gefunden. Zeitschr. f. Erdkunde 31 (1896), S. 268. Ferner A. PHILLIPSON: Zur Geologie Griechenlands. Monatshefte der deutsch. geolog. Ges. 1903. No. 4. S. 4.

[4] CAYEUX: Existence du Jurassique supérieur et de l'Infracrétacé dans l'île de Crête. Comptes rendus de l'Académie des sciences. Paris 1903. No. 5.

[5] A. PHILLIPSON bestimmte die Olonoskalke anfangs als Eocän-Oligocän (PHILLIPSON: Der Peloponnes, Berlin 1892, S. 401 u. 402,

Auf dem Weg von Divri über Tipsiani nach Prostovitsa habe ich südöstlich von letztgenanntem Dorf, unterhalb der die Passhöhe krönenden Kapelle, gelbe Hornsteine mit *Daonella styriaca* Mojs. gefunden, die mit zum Vergleich vorliegenden, von mir bei Budua (Süddalmatien) aufgesammelten Daonellenhornsteinen [1] absolut ident sind. *Daonella styriaca* tritt in den Ostalpen in der Zone des *Trachyceras Aon* auf, ausserdem auch in Sicilien[2].

Ueberhaupt ist die Aehnlichkeit mit den oberen Triasablagerungen Buduas [3] an manchen Orten eine ganz frappante und wird noch durch das Auftreten von Eruptivgesteinen (bei Divri sowohl, wie bei dem nördlicher gelegenen Papadonopulos) innerhalb des Olonoskalksystems erhöht.

Die triadischen Hornsteine bei Prostovitsa, die dort im Aufriss einer über den eocänen Flysch nach Westen überschobenen Falte hervortreten, gehören dem Verbande der Olonoskalke an, deren obertriadisches Alter somit

---

ferner: »Ueber die Altersfolge der Sedimentformationen in Griechenland«. Zeitschr. der deutsch. geol. Ges., 1890, S. 150 ff.), änderte jedoch später seine erste Ansicht dahin, dass er nunmehr die Olonoskalke wie die Pindoskalke an die Grenze von Eocän und Kreide setzte. Er übertrug diese für das Alter der Pindoskalke gewonnene Ansicht inzwischen in einer Reihe von Publicationen auch auf den Peloponnes d. h. die Olonoskalke.

A. Phillipson: Zur Geologie des Pindosgebirges. Sitz.-Ber. d. niederrhein. Ges. f. Natur- und Heilkunde. Bonn 1895. S. 7.

Zur Pindosgeologie. Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien. 1895. S. 281.

Thessalien und Epirus. Berlin 1897. S. 372 ff.

La Tectonique de l'Egéide. Annales de Géographie. 1898. S. 128.

Zur Geologie Griechenlands. Monatshefte der deutsch. geol. Ges. 1903. No. 4. S. 5.

[1] Diese Hornsteine stammen aus Aufschlüssen längs der Strasse Budua—Cattaro, etwa 2 km nördlich von Budua. Die in diesen Schichten auftretenden Daonellen sind durch v. Bukowski in seinen unten citirten Publicationen als *Daonella styriaca* Mojs. bestimmt. Herr Dr. Kittl in Wien hatte die Freundlichkeit, die von mir im Peloponnes gesammelten Daonellen für eine eingehendere palaeontologiale Bearbeitung zu übernehmen und bestätigte obige Bestimmung. Auch an dieser Stelle spreche ich Herrn Dr. Kittl meinen verbindlichsten Dank aus.

[2] G. Gemmellaro: Sul Trias della regione occidentale della Sicilia. Atti Academia dei Lincei. Rom 1882.

[3] v. Bukowski: Einige Beobachtungen in dem Triasgebiet von Süddalmatien. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1895. S. 133.

v. Bukowski: Cephalopodenfunde in dem Muschelkalk von Braič in Süddalmatien. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1895. S. 319.

v. Bukowski: Ueber den geologischen Bau des nördlichen Theiles von Spizza in Süddalmatien. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1896. No. 3. S. 95.

v. Bukowski: Werfener Schichten und Muschelkalk in Süddalmatien. Verh. d. k. k. geolog. Reichtsanst. 1896. No. 12. S. 325.

v. Bukowski: Zur Stratigraphie der süddalmatinischen Trias. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1896. No. 14. S. 379.

v. Bukowski: Neue Ergebnisse der geologischen Erforschung von Süddalmatien. Verh. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1899. S. 68.

zunächst erwiesen ist, da auch im Peloponnes eine stets concordante Folge und Wechsellagerung der einzelnen Glieder des Olonoskalksystems beobachtet werden konnte. Ob ausserdem noch jüngere jurassische Bildungen an diesem jedenfalls sehr mächtigen Plattenkalkcomplex betheiligt sind, lässt sich weder mit Sicherheit behaupten noch verneinen, so lange keine palaeontologischen Anhaltspunkte gegeben sind.

Da Lias und unterer Dogger jedoch in Corfu und Albanien und oberer Jura auf Creta in gleicher Faciesausbildung festgestellt wurde, so ist eine Vertretung dieser Formation auch in den peloponnesischen Olonoskalken durchaus nicht unwahrscheinlich[1].

Kaum anzunehmen ist jedoch, dass die Olonoskalke trotz ihrer bedeutenden Mächtigkeit alle Formationen von der Trias bis zum Eocän umfassen, wodurch ihre Altersbestimmung durch PHILLIPSON und frühere Forscher einigermassen gerechtfertigt wäre, da auch lithologisch von den Plattenkalken verschiedene Ablagerungen der Kreide und des Eocäns in beträchtlicher Ausdehnung an der Zusammensetzung der peloponnesischen Gebirge theilnehmen.

Mit dem nunmehr durch sichere palaeontologische Beweise festgelegten altmesozoischen Alter der Olonoskalke ist die Stellung des Tripolitzakalkes[2] nicht in Einklang zu bringen.

Nach PHILLIPSON wird der Rudisten- und Nummuliten-führende Tripolitzakalk regelmässig von den Olonoskalken überlagert[2].

Noch auffallender ist allerdings die von PHILLIPSON an vielen Orten beobachtete direkte Auflagerung der Tripolitzakalke auf den ältesten Schichten des Peloponnes, den krystallinen Gesteinen, selbst bei gleichzeitigem Auftreten der Olonoskalke[3].

Da ich bis jetzt nur das eigentliche Olonosgebirge begangen habe, kenne ich die Tripolitzakalke und ihr Lagerungsverhältniss zu den anderen peloponnesischen Sedimenten noch nicht aus eigenem Anschauen.

---

[1] Die französische Expedition zur Erforschung von Morea hat bei Nauplion jurassische Fossilien gefunden. Da dieselben jedoch auf secundärer Lagerstätte, in Serpentingeröllen, vorkommen, ist ein Vergleich mit Schichten des Olonoskalksystems nicht möglich.

Expédition scientifique de Morée. Bd. II. 2. Theil. Paris 1833. Géologie et Mineralogie par BOBLAYE et THÉODORE VIRLET S. 165.

Wichtiger scheint jedoch ein Fund RUSSEGGER's, der auf dem Panachaikon bei Guzumista in einem offenbar dem Olonoskalksystem angehörenden Kalkstein einen Belemniten feststellen konnte. Leider fehlen nähere Angaben. RUSSEGGER. Reisen in Europa, Asien und Afrika Bd. IV. Stuttgart 1848. S. 143.

[2] A. PHILLIPSON: Der Peloponnes. Berlin 1892. S. 391—400, ferner S. 77, 123, 129, 131, 161—164, 231.

Ausserdem A. PHILLIPSON: Ueber die Altersfolge der Sedimentformationen in Griechenland. Zeitschr. der deutsch. geol. Ges. 1890. S. 153 u. 159.

[3] Wie Anmerk. 2. Ausserdem PHILLIPSON: Der Peloponnes. Berlin 1892. S. 208—211, 386.

Die Frage, ob nun im Peloponnes etwa auch ein eocäner, nicht zum System der Olonoskalke gehörender, aber petrographisch gleicher Plattenkalk auftritt oder ob durch in diesem Fall jedenfalls äusserst complicirte tektonische Vorgänge allenthalben eine Ueberschiebung der älteren Plattenkalke auf die jüngeren Tripolitzakalke hervorgerufen worden ist, lässt sich nur durch eine Untersuchung an Ort und Stelle entscheiden.

Einfach ist jedenfalls die Tektonik der peloponnesischen Gebirge keineswegs, denn auch der Zug des Olonosgebirges (Erymanthos) ist in grossartigstem Maassstab nach Westen über den eocänen Flysch überfaltet.

Immerhin ist auch die Möglichkeit vorhanden, dass, nachdem PHILLIPSON, dem Vorgange NEUMAYR's folgend, eine Trennung der dem Olonoskalksystem angehörenden Schiefergesteine von denen des alttertiären Flyschs nicht durchgeführt hat, die Tripolitzakalke an vielen Orten auch von echten Flyschgesteinen überlagert werden. Was die Trennung der altmesozoischen Schiefer von denen des Flyschs anlangt, so lassen sich ja freilich oftmals Handstücke nicht unterscheiden; im geologischen Verbande fällt es jedoch nicht schwer, den Flysch von den in der Schichtenfolge der hornsteinreichen Olonosplattenkalke auftretenden Schiefern zu sondern.

Die Flyschablagerungen führen an ihrer Basis auch fast stets mehr oder minder ausgedehnte Einschaltungen von Nummulitenkalklinsen.

Infolgedessen kann ich die Ansicht von BONARELLI [1] und von CAYEUX [2], die auf Creta den Flysch mit den mesozoischen Schichten vereinigten, nicht theilen; ebensowenig die NEUMAYR's und BITTNER's [3]. Die beiden letzteren Forscher unterschieden in Mittelgriechenland einen »unteren« und einen »oberen Kalk« mit einer dazwischen liegenden einheitlichen Sandstein-Schieferetage. Diesen ganzen Complex, der an manchen Punkten noch einen »mittleren Kalk« einschliesst, theilten die österreichischen Geologen der Kreide zu.

In Mittelgriechenland und Albanien hat nun PHILLIPSON, der später seine Ansicht über die Trennung von Flysch und Pindoskalk bezw. Olonoskalk geändert hat und dem ich nunmehr in dieser Frage vollständig beipflichte, die Schiefergesteine des Pindoskalksystems von denen des Flyschs gesondert. Im Peloponnes, wo die Nothwendigkeit einer Scheidung durch das nunmehr festgestellte triadische (jurassische) Alter der Olonoskalke ja ohnehin selbstverständlich geworden ist, war dieselbe von PHILLIPSON, wie schon erwähnt, noch nicht durchgeführt worden.

[1] BONARELLI: Appunti sulla costituzione geologica dell'Isola di Creta. 1900.

[2] CAYEUX: Phénomènes de charriage dans la Mediterranée Orientale. Comptes rendus de l'Académie des sciences. Paris 1903. No. 7.

[3] Denkschr. der k. k. Akad. d. Wissensch. (Math.-nat. Cl.) Wien 1880. Bd. 40.

Aber selbst wenn ein grosser Theil der nach den Profilen PHILLIPSON's die Tripolitzakalke überlagernden und als Olonoskalke bezeichneten Schichten in Wirklichkeit nicht zum Olonoskalksystem gehören und echte Flyschgesteine repräsentiren würde, bliebe immer noch die schon erwähnte direkte Auflagerung der Tripolitzakalke auf den krystallinen Gesteinen ungeklärt.

Möglicherweise sind die unter dem Tripolitzakalk liegenden krystallinen Gesteine zum Theil auch metamorphosirte Schichten des Olonoskalksystems.

Ich will jedoch hier jetzt nicht weiter auf die Verhältnisse im Peloponnes eingehen, da ich die Absicht habe, dort im Laufe dieses Jahres einige weitere Touren zu unternehmen.

Auch auf Corfu konnte jetzt mit ziemlicher Sicherheit Trias festgestellt werden. Während vornehmlich im Nordosten der Insel die mesozoischen Gebirge in compakter Masse bestehen blieben, sind sie in den übrigen Theilen Corfus grösstentheils durch die jungtertiären Meere zerstört worden[1]. Nur einige Klippen, die die neogenen Schichten durchragen, geben uns noch Kunde von alten, längst durch das Meer selbst wieder vernichteten Ablagerungen.

Schon in meiner ersten Publication über Corfu wurden die interessanten jurassischen Aussichtsfelsen von Peleka beschrieben[2]. Noch mehr Interesse beanspruchen aber die schwarzen, dickgebankten Kalke, die im Norden von Govino die dortigen gelben Hornsteinconglomerate durchragen und das Vorgebirge Fustapidima bilden.

Diese splittrig brechenden, bituminösen, schwarzen Kalke sind von weissen Kalkspathadern durchzogen und konnten bis jetzt sonst nirgends auf der Insel oder dem gegenüberliegenden Albanien wiedergefunden werden[3]. Sie sind vollständig mit Zweischalern und Brachiopoden erfüllt. Leider sind diese Fossilien meist nur schlecht ausgewittert und kaum herauszupräpariren. Herr Professor FRECH war jedoch so freundlich, einige besser erhaltene Stücke der Gattung *Cardita* zu bestimmen.

Es ist dies eine der *Cardita Gümbeli* PICHL. überaus ähnliche, wahrscheinlich aber idente Art. *Cardita Gümbeli* PICHL. ist die bezeichnende Versteinerung der nordalpinen Carditaschichten.

Für diese Bestimmung und die sonstige vielfache Unterstützung spreche ich Herrn Professor FRECH auch an dieser Stelle meinen herzlichen Dank aus.

---

[1] Es handelt sich, den neogenen Conglomeraten nach zu schliessen, wohl wesentlich um dieselben Sedimente, die auch das Nordgebirge der Insel aufbauen. So konnten auf einem Stück der Hornsteinconglomerate oberhalb der Strasse Corfu—Ober-Pavliana, etwa 1 km nördlich von Unter-Pavliana, noch die ganz gut erhaltenen Fragmente von Posidonomyen auf den Schichtflächen erkannt werden.

[2] Neue Beiträge zur Geologie der Insel Corfu. Monatsberichte der deutsch. geol. Ges. 1903. No. 5. S. 14 ff.

[3] Ob die schwarzen Kalke in der Umgegend von Varypatades mit denen von Fustapidima ident sind, muss noch festgestellt werden.

Ausserdem konnte noch eine *Mysidia orientalis* BITTNER in den schwarzen Kalken von Fustapidima (Govino) festgestellt werden.

Mysidia orientalis BITTNER wurde aus den obertriadischen Ablagerungen von Balia-Maaden durch BITTNER beschrieben[1] und konnte neuerdings auch durch FRECH in einer nah verwandten Art aus den Raibler-Schichten Ungarns nachgewiesen werden.

Die Trias Corfus und des Olonosgebirges (Peloponnes) bilden die Bindeglieder zwischen der alpinen Trias, als deren südlichste Ausläufer auf der Balkanhalbinsel bisher die Triasvorkommen von Budua[2] und Spizza[2] in Süddalmatien bekannt waren, und den triadischen Ablagerungen von Creta[3], die dann hinüberweisen zu der Trias Kleinasiens[4].

Die geologische Karte Griechenlands und Albaniens wird wohl nunmehr ein wesentlich verändertes Aussehen bekommen, nicht nur weil der Olonoskalk eine sehr weit verbreitete und mächtige Bildung des Peloponnes, aus dem Alttertiär in die Trias rückt, sondern auch weil die zwischen Süddalmatien und dem Peloponnes liegenden Gebiete wohl ebenfalls vielfach triadisches bezw. jurassisches Alter besitzen werden.

Ferner ist die Möglichkeit vorhanden, dass Carbon auch in Griechenland in erheblichem Maass anzutreffen sein wird, nachdem

---

[1] A. BITTNER: Neue Arten aus der Trias von Balia in Kleinasien. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt. 1892. Bd. 42. Heft 1. S. 85. T. V. F. 4. Ferner Jahrbuch 1891. Bd. 41. S. 113. T. II. F. 10.

[2] Vergl. die oben citirten Publicationen von G. v. BUKOWSKI.

[3] L. CAYEUX: Sur la composition et l'âge des terrains metamorphiques de la Crête. Comptes rendus de l'Académie des sciences. (1902.) Bd. 134. S. 1116.

L. CAYEUX: Sur les rapports tectoniques entre la Grèce et la Crête. Comptes rendus. (1902.) Bd. 134. S. 1157. Vergl. auch Annales de Géographie.

LEONIDAS CHALIKIOPOULOS: Sitia, die Osthalbinsel Cretas. Veröffentlichungen des Instituts für Meereskunde und des Geographischen Instituts der Universität Berlin. Heft 4. (1903.) S. 76.

Es ist ferner zu bemerken, dass auf der Burg von Mykene von LOISY ein *Johannites* gefunden wurde. Dieser Fund wurde von DOUVILLÉ (Bull. soc. geolog. de France, 1896, [3], XXIV, S. 799) publicirt. Da jedoch die Schichten, aus denen der Ammonit stammen könnte, gänzlich unbekannt sind, lässt sich keine Parallele mit den Olonoskalken oder anderen Ablagerungen des Peloponnes ziehen.

[4] M. NEUMAYR: Ueber Trias- und Kohlenkalkversteinerungen aus dem nordwestlichen Kleinasien. Anzeiger d. k. Akad. d. Wiss. Wien 1887. S. 241 ff.

A. BITTNER: Triaspetrefacten von Balia in Kleinasien. Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanstalt. 1891. Bd. 41. Heft 1. S. 97 ff.

v. BUKOWSKI: Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Balia-Maaden im nordwestlichen Kleinasien (Mysien). Sitzungsberichte d. Akad. d. Wiss. (Math.-nat. Cl.) Bd. 101. Abth. 1. (1892.) S. 15 ff.

A. BITTNER: Neue Arten aus der Trias von Balia in Kleinasien. Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanst. 1892. Bd. 42. Heft 1. S. 77 ff.

inzwischen auf Euboea[1] carbonische Ablagerungen festgestellt worden sind, die auf einen Zusammenhang der Carbonvorkommen Buduas (Süddalmatien)[2] mit denen Kleinasiens[3] hinweisen.

Somit wäre durch die geologische Einheitlichkeit der Sedimentbildungen aller dieser Gebiete und durch die Aehnlichkeit der tektonischen Verhältnisse auch geologisch der Beweis geliefert, dass die gefalteten und theilweise nach Westen überschobenen hellenischen Gebirge, sowie ihre nach Osten umbiegenden Ausläufer eine gleichartige Fortsetzung der dinarischen Ketten bilden.

Nachdem in Corfu sowohl von Partsch wie von mir an vielen Punkten Lias festgestellt wurde, konnte ich nunmehr auch im gegenüberliegenden Albanien, am Cap Scala und in der Bucht von Phtelia Ablagerungen liassischen Alters auffinden.

Am Südvorsprung des Caps Scala wurden bei meiner ersten Untersuchung[4] in den dortigen mergeligen Kalken, die dem Verbande der Vigläskalke angehören, einige Ammoniten aufgesammelt, die auf unteren Dogger hinweisen, so namentlich *Simmoceras scissum* Benecke *(Tmetoceras)*. Letzteres ist eine charakteristische Species der Opalinus-Zone.

Beim Wiederbesuchen dieses Fundorts konnten jetzt in einem etwas nördlicher und tiefer liegenden Aufschluss zahlreiche gut erhaltene Ammoniten des oberen Lias aufgesammelt werden.

Ich bestimmte folgende Arten:

Harpoceras complanatum Brug.
Hildoceras Commense Buch *(Lillia)*
Hildoceras Mercati Hauer *(Lillia)*
Hildoceras Erbaense Hauer *(Lillia)*
Hildoceras Tiroliense Hauer *(Lillia)*
Coeloceras n. sp.
Phylloceras n. sp.

---

[1] Deprat: Sur la structure tectonique de l'île de l'Eubée. Compt. rend. 1903. No. 17. S. 666.

[2] v. Bukowski: Ueber das Vorkommen carbonischer Ablagerungen im süddalmatinischen Küstengebiete. Verhandl. k. k. Reichsanstalt. 1901. S. 176 ff.

Meine Abhandlung: Zur Altersbestimmung des Carbons von Budua in Süddalmatien. Monatsberichte der deutsch. geolog. Ges. 1903. No. 5. S. 1 ff.

[3] M. Neumayr: Ueber Trias- und Kohlenkalkversteinerungen aus dem nordwestlichen Kleinasien. Anzeiger k. Akad. d. Wiss. Wien 1887. S. 241 ff.

v. Bukowski: Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Balia-Maaden im nordwestlichen Kleinasien (Mysien). Sitzgsber. d. Akad. d. Wiss. (Math.-nat. Cl.) Bd. 101. Abth. 1. (1892.) S. 15 ff.

Julius Enderle: Ueber eine anthracolithische Fauna von Balia-Maaden in Kleinasien Beiträge zur Palaeontologie u. Geologie Oesterr.-Ungarns. XIII. (1900.) S 49 ff.

[4] Neue Beiträge zur Geologie der Insel Corfu. Monatshefte d. deutsch. geol. Ges. 1903. No. 5. S. 11.

Die mergeligen Kalke, die diese oberliassische Fauna enthalten, gehören, wie die unmittelbar concordant darüber liegenden, lithologisch gleichen Doggerkalke, ebenfalls zur Schichtenfolge des Vigläsplattenkalksystems und finden sich auch weiter im Süden des albanesischen Küstenlandes in der Phtelia-Bucht.

Auf dem Südvorsprung der durch eine kleine Insel verdeckten Einfahrt in die innere Bucht konnten

Hildoceras Tiroliense HAUER *(Lillia)*
Hildoceras Commense BUCH *(Lillia)*
Coeloceras annulatum SOW.
Coeloceras n. sp.
Coeloceras sp.

aufgesammelt werden.

Die beiden albanesischen Liasvorkommen stimmen in jeder Hinsicht, sowohl dem petrographischen Habitus, als auch dem Erhaltungszustand der Fossilien, mit dem Oberlias von Lutzes auf Corfu überein.

Bei Lutzes fanden sich:

Harpoceras Aalense ZIETEN *(Lioceras)*
Hildoceras cf. *bifrons* BRUG.
Coeloceras Mortilleti MENEGHINI
Coeloceras n. sp.

Die drei Fundpunkte haben in *Coeloceras* n. sp., der auch in einem Exemplar des oberen Lias von Cagli in den Apenninen vorliegt, einen gemeinsamen Vertreter.

Die sonstige Fauna dieser südlichsten Oberlias-Vorkommen der Balkanhalbinsel weist eine ausserordentliche Aehnlichkeit mit der der Alpen und Italiens auf.

Die weiteren Liasbildungen Corfus, die wie die oberliassischen Mergelkalke von Lutzes, Glieder des Schichtencomplexes der Vigläskalke sind, treten in anderer Faciesausbildung auf, und zwar theils als schwarze oder rothe Schiefer und Mergel, theils als gelbe Hornsteine.

Hierher gehören ausser den in meiner ersten Publication angegebenen Vorkommen[1] die bisher noch nicht erwähnten oberliassischen Hornsteinschichten, die das Hügelland nördlich und nordwestlich von Lutzes bis zur Antinioti-Bucht und bis in die Gegend von Almyros zusammensetzen.

Die rothen Posidonomyenschiefer und -Mergel am Nordrand des Hochthals der Panagiakapelle konnten als fast zusammenhängendes Band über Strinilla (Sternilla) und quer durch das Thal von Betalia bis in die Gegend von Drymodi und Lavki verfolgt werden. Die Hornsteine und Schiefer im Westen von Lavki waren bereits im Frühjahr durch das Vorkommen von *Posidonomya Bronni* VOLTZ

---

[1] Neue Beiträge zur Geologie der Insel Corfu. Monatsberichte der deutsch. geol. Ges. 1903. No. 5. S. 10 ff.

als oberer Lias bestimmt worden. Das Auftreten dieses Liasbandes bei Strinilla über den eocänen Sandsteinen, Schiefern und Mergeln von Episkepsis und Spartilla ist insofern nicht überraschend, als schon früher eine Ueberschiebung der mesozoischen Kalke über den eocänen Flysch constatirt worden war.

Die Liasschichten bilden in Wechsellagerung mit den Vigläskalken den Kern der nach Westen überschobenen Falte.

Wir haben bei Strinilla von oben nach unten (Osten nach Westen) folgendes Profil:

1. Ungeschichtete cretacische Kalke und Dolomite des Pantokratormassivs.
2. Vigläskalk.
3. Liasschiefer von Strinilla.
4. Vigläskalk.
5. Ungeschichteter Kalk der Kreide.
6. Flyschgesteine,
   die dann weiter im Westen auf dem Kreidedolomit des Klosterberges A. Triada auflagern.

Aus diesem Profil ist ebenfalls klar ersichtlich, dass die mesozoischen Schiefer und Mergel von denen des Flyschs scharf getrennt werden können und müssen.

Das Schicksal der Alpen-Vergletscherung nach dem Höhepunkte der letzten Eiszeit.

Von **Aug. Schulz.**

Penck ist auf Grund der von ihm und Brückner ausgeführten Untersuchung der eiszeitlichen Bildungen des Alpengebietes[1] zu der Ansicht gelangt, dass der Rückzug der Vergletscherung der von ihm als Würm-Eiszeit bezeichneten letzten der vier[2] von ihm und Brückner nachgewiesenen Eiszeiten[3] des Alpengebietes

[1] Vergl. Penck und Brückner, Die Alpen im Eiszeitalter (Leipzig 1901, u. f., sowie Penck, Die alpinen Eiszeitbildungen und der praehistorische Mensch, Archiv f. Anthropologie, N. F., 1. Bd. (1903), S. 78—90.

[2] Vergl. Penck und Brückner, a. a. O. 1. Lief. (1901), S. 109—110.

[3] Penck bezeichnet als Eiszeit oder Glacialzeit »eine Zeit länger anhaltender, sehr tiefer Lage der Schneegrenze, während welcher die weit ausgedehnten Gletscherzungen wiederholte kleinere und kürzere Schwankungen erfuhren«. Als Interglacialzeit bezeichnet er eine Zeit »von längerer Dauer mit hoher Lage der Schneegrenze«. »Zwischen die Glacialzeiten und Interglacialzeiten schalten sich Uebergangszeiten von erheblicher Dauer ein, nämlich die Zeiten des Kommens und Schwindens einer Vergletscherung«. Diese Uebergangszeiten werden von Penck als »Prae- und Postzeit der betreffenden Eiszeit« bezeichnet. Vergl. Penck und Richter, Glacialexkursion in die Ostalpen, S. 10—13.

nicht eilig vor sich ging, sondern durch zahlreiche Halte und neue Vorstösse unterbrochen wurde[1]. Nach seiner Ansicht schaltet sich zwischen die Würm-Eiszeit und die Gegenwart eine lange, von ihm Post-Würm-Eiszeit oder kurz Post-Würmzeit genannte Uebergangszeit[2] mit einem Klima ein, dessen allmähliches Milderwerden von einzelnen glacialen Rückfällen oder wenigstens Pausen unterbrochen wurde. Die diesen Rückfällen oder Pausen entsprechenden neuen Vorstösse der Vergletscherung oder Pausen in deren Rückzuge, während welcher sich stationäre Gletscher mehr oder weniger weit in die einzelnen Thäler erstreckten, bezeichnet PENCK als Stadien[3]; er vermuthet, dass diese die Grenzen längerer Zeiträume markiren[4]. Jedes Stadium ist gekennzeichnet durch einen bestimmten, im ganzen Alpengebiete sich nahezu gleichbleibenden Abstand seiner Schneegrenze von der heutigen. Wie heute, so lag auch damals die Schneegrenze am Rande der Alpen tiefer als in deren Mitte[5]. Es gelang PENCK und BRÜCKNER drei Stadien sicher festzustellen: das Bühlstadium, das Gschnitzstadium und das Daunstadium[6].

Während der Zeit des Maximums der Würm-Vergletscherung fand eine Oscillation der letzteren, welche PENCK[7] als die Schwankung von Laufen bezeichnet, statt. Dann zog sich die Vergletscherung soweit zurück, dass z. B. das Innthal bis über Imst hinauf eisfrei wurde[8]. Während der Zeit dieses von PENCK[9] Achenschwankung genannten Rückzuges der Alpenvergletscherung bewegte sich die Schneegrenze der Alpen, welche während der Zeit des Maximums der Würm-Vergletscherung rund 1300 m tiefer verlief als gegenwärtig, um ungefähr 600 m aufwärts. Auf die Achenschwankung folgte ein neuer Vorstoss der Alpenvergletscherung, das Bühlstadium oder der Bühlvorstoss[10]. Dieser Vorstoss war sehr bedeutend, der Inngletscher z. B. drang bis zur Gegend von Kufstein und bis zum Ammersee vor[11]. Die Schneegrenze senkte sich wieder um ungefähr 300—400 m[12]. Der auf den Bühlvorstoss folgende Rückzug der Vergletscherung[13] wurde durch einen neuen, jedoch viel

---

[1] PENCK und BRÜCKNER, a. a. O. 4. Lief. (1902), S. 373.
[2] Siehe S. 266, Anm. 3.
[3] A. a. O. 4. Lief., S. 373.
[4] A. a. O. 4. Lief., S. 374.
[5] A. a. O. 4. Lief., S. 373.
[6] »Wir wagen nicht zu behaupten, dass damit ihre Zahl erschöpft wäre; aber wir glauben, dass es die hauptsächlichsten sind, die in der letzten Uebergangszeit, der Post-Würmzeit, aufgetreten sind« (PENCK und BRÜCKNER, a. a. O. 4. Lief., S. 374).
[7] A. a. O. 2. Lief. (1902), S. 157.
[8] A. a. O. 3. Lief. (1902), S. 333, und 4. Lief. (1902), S. 340.
[9] Vergl. d. vor. Anm.
[10] A. a. O. 3. Lief., S. 324.
[11] A. a. O. 4. Lief., S. 339—340, vergl. hierzu aber S. 341.
[12] A. a. O. 4. Lief., S. 374.
[13] Vergl. hierzu a. a. O. 5. Lief. (1903), S. 540—543.

unbedeutenderen[1] Vorstoss[2] unterbrochen, dessen Ende von Penck als Gschnitzstadium bezeichnet wird. Wie gross die Schwankung zwischen dem Bühlstadium und dem Gschnitzstadium war, d. h. wie weit sich beim Beginne des Gschnitzvorstosses die Vergletscherung schon zurückgezogen hatte, das haben Penck und Brückner nicht festzustellen vermocht[3]. Penck scheint es jedoch nicht für möglich zu halten, dass sich der Umfang der Vergletscherung so bedeutend verkleinert hatte, dass er deren heutigem Umfange glich oder sich diesem doch näherte. Denn wenn er dies für möglich hielte, so würde er weder[4] von einem »durch zahlreiche Halte und neue Vorstösse« unterbrochenen Rückzuge der Vergletscherung von ihrem Maximum zu ihrem gegenwärtigen Zustande sprechen, noch den Unterschied zwischen den Interglacialzeiten und den Interstadialzeiten so scharf hervorheben[5]. In der Zeit des Gschnitzstadiums lag die Schneegrenze in den Alpen 500—700 m höher als während des Höhepunktes der Würm-Eiszeit, also 600—800 m tiefer als in der Gegenwart[6]. Nach dem Gschnitzvorstosse wurde der Rückzug der Alpenvergletscherung noch einmal, und zwar durch das Daunstadium, unterbrochen. In welcher Weise das Daunstadium auf das Gschnitzstadium gefolgt ist, d. h. ob das Daunstadium ebenso wie das Gschnitzstadium einen Vorstoss der Gletscher beendete oder ob es nur einen Halt im Rückzuge derselben darstellt, vermochte Penck[7] nicht festzustellen. Er vermuthet, dass zwischen diesen beiden Stadien ein durch wiederholte Halte unterbrochener Rückzug des Eises stattgefunden hat[8], hält es jedoch nicht für unmöglich[9], dass dem Daunstadium eine mildere Interstadialzeit vorausgegangen ist, d. h. also, dass das Daunstadium ebenso wie das Gschnitzstadium einen Gletschervorstoss beendete. Die Schneegrenze der Alpen lag während der Zeit des Daunstadiums 700—1000 m höher als während des Höhepunktes der Würm-Eiszeit, also 300—600 m tiefer als gegenwärtig. Nach dem Ausgange der Zeit des Daunstadiums wurde nach Penck's Ansicht der Rückzug der Alpenvergletscherung nur durch wiederholte kleine Halte unterbrochen[10]; das Klima dieses, nach Penck's Schätzung 4000—5000 Jahre langen Zeitraumes war, abgesehen von kleineren Schwankungen, constant[11].

[1] A. a. O. 4. Lief., S. 374.

[2] Diesen Vorstoss werde ich im Folgenden kurz als Gschnitzvorstoss bezeichnen.

[3] A. a. O. 4. Lief., S. 374: »Wiederholt auch haben wir Anzeichen dafür gefunden, dass das Gschnitzstadium einen Vorstoss beendet; wie gross aber die Schwankung zwischen dem Bühlstadium und ihm war, haben wir nirgends feststellen können«.

[4] A. a. O. 4. Lief., S. 373.

[5] A. a. O. 4. Lief., S. 390.

[6] A. a. O. 4. Lief., S. 374.

[7] A. a. O. 4. Lief., S. 351.

[8] A. a. O. 4. Lief., S. 351.

[9] A. a. O. 4. Lief., S. 381.

[10] A. a. O. 4. Lief., S. 351.

[11] A. a. O. 4. Lief., S. 382.

Ich bin bei meinen Studien über die Entwicklungsgeschichte der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke des nördlicheren Europas zu Ansichten über das Schicksal der Alpenvergletscherung nach dem Höhepunkte der letzten Eiszeit gelangt, welche von den im Vorstehenden dargestellten Ansichten PENCK's wesentlich abweichen.

Ich habe dargelegt[1], dass sich die gegenwärtige Verbreitung der höherer Sommerwärme bedürftigen Elemente der spontanen Phanerogamenflora des nördlicheren Europas in diesem Gebiete nur dann verstehen lässt, wenn man annimmt, dass der Ansiedlung der weitaus meisten dieser Gewächse im genannten Gebiete, die erst recht lange nach dem Höhepunkte der letzten Eiszeit stattgefunden haben kann, zwei Zeitabschnitte gefolgt sind, während welcher die Sommer des mittleren Europas viel kühler und feuchter, die Gletscher der Alpen also viel grösser waren als während der diesen Zeitabschnitten unmittelbar vorausgehenden Zeitabschnitte und in der Gegenwart. Von diesen beiden von mir als kühle Perioden bezeichneten Zeitabschnitten muss der ältere, die erste kühle Periode[2], bedeutend kühlere und feuchtere Sommer und wohl auch eine bedeutendere Länge besessen haben als der zweite, jüngere, die zweite kühle Periode. So bedeutende Vorstösse der Alpenvergletscherung, wie sie zweifellos während dieser beiden kühlen Perioden stattgefunden haben, müssen bedeutende Spuren hinterlassen haben, welche wegen ihres geringen Alters und da später keine bedeutendere Vergrösserung der Alpenvergletscherung stattgefunden hat, noch gegenwärtig deutlich erkennbar sein müssen.

---

[1] Vergl. hierzu meine neueren Schriften über die Entwicklungsgeschichte der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke des nördlicheren Europas — z. B.: Entwicklungsgeschichte d. phanerogamen Pflanzendecke d. Saalebezirkes (Halle 1898), Entwicklungsgeschichte d. phanerogamen Pflanzendecke Mitteleuropas nördlich der Alpen (Forschungen z. deutschen Landes- und Volkskunde, herausg. v. A. KIRCHHOFF, 11. Bd., 5. Heft, Stuttgart 1899), Ueber die Entwicklungsgeschichte d. gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke d. Skandinavischen Halbinsel u. d. benachbarten Schwedischen u. Norwegischen Inseln (Abhandlungen d. naturforschenden Gesellschaft zu Halle, 22. Bd., Stuttgart 1900), Die Verbreitung der halophilen Phanerogamen in Mitteleuropa nördlich der Alpen (Forschungen etc., 13. Bd., 4. Heft, Stuttgart 1901), Studien über die phanerogame Flora u. Pflanzendecke des Saalebezirkes I. (Halle 1902), Die Entwicklungsgeschichte der gegenwärtigen phanerogamen Flora u. Pflanzendecke der Schwäbischen Alb (ENGLER's botanische Jahrbücher, 32. Bd., Leipzig 1903, S. 633 u. f.), Entwicklungsgeschichte d. gegenwärtigen phanerogamen Flora u. Pflanzendecke der Schweiz (Beihefte z. Botanischen Centralblatt, 17. Bd., Jena 1904, S. 157 u. f.) —, in denen ich meine im Folgenden vorgetragenen Ansichten eingehend begründet habe.

[2] Diese Periode habe ich früher — vergl. meine Grundzüge einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt Mitteleuropas seit dem Ausgange der Tertiärzeit (Jena 1894) S. 16—18 u. 165 — als vierte Eiszeit bezeichnet.

Nun haben in der That, wie Eingangs dargelegt wurde, Penck und Brückner eine zweimalige bedeutende Vergrösserung der Alpengletscher über ihr vorheriges Maass hinaus während der seit dem Höhepunkte der letzten Eiszeit verflossenen Zeit, den Bühlvorstoss und den Gschnitzvorstoss, s i c h e r nachgewiesen. Der ältere dieser beiden Vorstösse, der Bühlvorstoss, kann aber n i c h t mit dem Vorstosse der Gletscher während der älteren meiner beiden kühlen Perioden identisch sein. Denn während dieser kühlen Periode lebten in manchen derjenigen Alpenthäler, welche während des Höhepunktes der Zeit des Bühlstadiums stark vergletschert waren, z. B. im Innthale, und zwar grossentheils an Stellen, die während dieses Höhepunktes mit Eis bedeckt waren, recht zahlreiche an höhere Sommerwärme und bedeutende Trockenheit angepasste Phanerogamen. Dagegen kann der jüngere jener beiden Vorstösse der Alpengletscher, der Gschnitzvorstoss, sehr wohl mit dem Gletschervorstosse während der ersten kühlen Periode identisch sein. Alles deutet darauf hin, dass die Alpengletscher während dieser Periode einen solchen Umfang erreichten, wie sie ihn nach Penck's und Brückner's Angaben während der Zeit des Maximums des Gschnitzvorstosses besassen. Wie vorhin gesagt wurde, hält Penck es nicht für ausgeschlossen, dass das von ihm Daunstadium genannte dritte und jüngste Stadium ebenso wie das Gschnitzstadium einen Vorstoss der Alpengletscher beendete. Da nun der Umfang, welchen die Alpenvergletscherung während der Zeit des Daunstadiums besass — er blieb weit hinter dem der Zeit des Gschnitzstadiums zurück —, meines Erachtens demjenigen entspricht, welchen dieselbe während des Höhepunktes der zweiten kühlen Periode besessen haben muss, so ist es wohl nicht zu gewagt, wenn ich annehme, dass das Daunstadium i n d e r T h a t einen Vorstoss der Alpenvergletscherung beendete und dass dieser Vorstoss, den ich als D a u n v o r s t o s s[1] bezeichnen will, mit dem Vorstosse der Alpenvergletscherung während der zweiten kühlen Periode identisch ist.

Wenn aber, was im Vorstehenden angenommen wurde und was sich, da andere Spuren bedeutender Vorstösse der Alpengletscher während der Postglacialzeit ausser den soeben behandelten nicht vorhanden zu sein scheinen, auch kaum bezweifeln lässt, der Gschnitzvorstoss während der ersten kühlen Periode und der Daunvorstoss während der zweiten kühlen Periode stattfand, so können diese beiden Vorstösse nicht, wie Penck es annimmt, Unterbrechungen des Rückzuges der Alpenvergletscherung von denjenigen Grenzen, welche diese während des Höhepunktes der letzten Eiszeit besass, nach ihren gegenwärtigen Grenzen sein. Denn sowohl der ersten als auch der zweiten kühlen Periode ging eine Periode — und zwar der ersten die e r s t e h e i s s e P e r i o d e, der anderen die z w e i t e h e i s s e P e r i o d e — voraus, in der während eines

[1] Vergl. S. 268, Anm. 2.

langen Zeitraumes der Umfang der Alpenvergletscherung wesentlich kleiner gewesen sein muss — und die Schneegrenze der Alpen eine wesentlich höhere Lage besessen haben muss — als in der Gegenwart. Am unbedeutendsten muss der Umfang der Vergletscherung — und am höchsten muss die Lage der Schneegrenze — in der ersten heissen Periode, der Zeit der Ansiedlung der weitaus meisten der höherer Sommerwärme bedürftigen Elemente der spontanen Phanerogamenflora des nördlicheren Europas in diesem Gebiete gewesen sein. Während des Höhepunktes desjenigen Abschnittes dieser Periode, welchen ich als deren trockensten Abschnitt bezeichnet habe, des Höhepunktes der Zeit der Ansiedlung der weitaus meisten der an bedeutendere Sommer-Wärme und -Trockenheit und bedeutendere Winter-Kälte und -Trockenheit angepassten Elemente der spontanen Phanerogamenflora des nördlicheren Europas in diesem, muss in den südlicheren Gegenden des nördlich der Alpen gelegenen Theiles Mitteleuropas ein dem im südwestlichen oder vielleicht sogar dem im südöstlichen europäischen Russland in entsprechender Meereshöhe gegenwärtig herrschenden Klima gleiches oder ähnliches Klima geherrscht haben. Damals müssen ausgedehnte Striche dieser mitteleuropäischen Gegenden einen Charakter besessen haben wie ihn gegenwärtig die Steppen des südwestlichen oder sogar die des südöstlichen europäischen Russlands besitzen; und von diesen mitteleuropäischen Steppen aus müssen sich Striche von ähnlicher Beschaffenheit bis tief in die Alpen hinein erstreckt haben. Es ist meines Erachtens vollkommen ausgeschlossen, dass während dieser — langen — Zeit sowie während des trockensten Abschnittes der ersten heissen Periode überhaupt die Alpenvergletscherung so umfangreich war — und die Schneegrenze in den Alpen so tief lag — wie in der Gegenwart. Wahrscheinlich war damals ein grosser Theil der heutigen Gletscher gar nicht vorhanden und waren die vorhandenen Gletscher wesentlich kleiner als gegenwärtig.

Der trockenste Abschnitt war nun wohl nicht der einzige Abschnitt der ersten heissen Periode, in welchem die Vergletscherung der Alpen einen geringeren Umfang, und die Schneegrenze derselben eine höhere Lage besass als in der Gegenwart. Auch während des grössten Theiles der — von mir als erster warmer Abschnitt der ersten heissen Periode bezeichneten — Zeit der Ansiedlung der weitaus meisten der an warme Sommer und milde Winter angepassten Elemente der Phanerogamenflora des nördlicheren Europas in diesem, welche dem trockensten Abschnitte der ersten heissen Periode unmittelbar vorausging, als die gegenwärtig wärmsten Striche des nördlich der Alpen gelegenen Theiles Mitteleuropas wahrscheinlich ein dem heute in den unteren Rhonegegenden herrschenden ähnliches Klima besassen, haben die Alpengletscher schwerlich ihren gegenwärtigen Umfang besessen. Ein dem ersten warmen Abschnitte hinsichtlich seines Klimas ähnlicher, aber diesem

in der Länge wahrscheinlich bedeutend nachstehender — von mir als zweiter warmer Abschnitt der ersten heissen Periode bezeichneter — Abschnitt schloss sich meines Erachtens an den trockensten Abschnitt dieser Periode an. Auch während dessen Höhepunktes besass die Alpenvergletscherung wahrscheinlich einen unbedeutenderen Umfang als in der Gegenwart.

Der erste warme Abschnitt der ersten heissen Periode ist von der Zeit des Bühlstadiums durch einen Zeitraum getrennt, während welches das Klima Mitteleuropas ganz allmählich aus demjenigen Zustande, welchen es am Ende der Zeit des Bühlstadiums besass, in denjenigen Zustand überging, den es am Anfange des ersten warmen Abschnittes besass. Die Zwischenzeit zwischen dem zweiten warmen Abschnitte der ersten heissen Periode und der ersten kühlen Periode war wahrscheinlich bedeutend kürzer als jener Zeitraum; während derselben machte das Klima Mitteleuropas wahrscheinlich eine recht schnelle Wandlung durch aus demjenigen Zustande, den es am Ausgange des zweiten warmen Abschnittes besass, in denjenigen Zustand, den es am Anfange der ersten kühlen Periode besass. Der Umfang der Alpenvergletscherung nahm wahrscheinlich vom Ausgange der Zeit des Bühlstadiums bis zum Höhepunkte des trockensten Abschnittes der ersten heissen Periode langsam ab. Dieser Rückzug der Gletscher war zweifellos kein gleichmässiger, sondern er wurde wohl durch kleine Pausen und wahrscheinlich auch durch kleine Vorstösse der Gletscher unterbrochen. Nach dem Höhepunkte des trockensten Abschnittes, während welches, wie gesagt, ihr Umfang lange Zeit bedeutend geringer als in der Gegenwart war, vergrösserten sich die Alpengletscher wahrscheinlich schnell; während des Höhepunkts der ersten kühlen Periode, der Zeit des Gschnitzstadiums, besassen sie, wie dargelegt wurde, einen bedeutenderen Umfang als gegenwärtig. Die Lage der Schneegrenze der Alpen erfuhr während der Zeit vom Ausgange der Zeit des Bühlstadiums bis zum Höhepunkte der ersten kühlen Periode eine der soeben beschriebenen Wandlung des Umfanges der Alpengletscher entsprechende Aenderung.

In der zweiten heissen Periode, in deren Verlaufe sich die Ansiedler der ersten heissen Periode, die während der ersten kühlen Periode einen grossen Theil ihres Gebietes im nördlicheren Europa verloren hatten, in diesem von Neuem ausbreiteten, verkleinerte sich der Umfang der Alpenvergletscherung längst nicht in dem Maasse wie in der ersten heissen Periode. Das Klima war während des Höhepunktes des trockensten Abschnittes der zweiten heissen Periode wohl nur in den gegenwärtig trockensten und heissesten Strichen Mitteleuropas so extrem continental — es glich in diesen wahrscheinlich ungefähr dem gegenwärtig in den Steppengegenden des südwestlichen europäischen Russlands herrschenden Klima —, dass sich Steppen ausbildeten. In Folge dessen behielt die Alpenvergletscherung während des

Höhepunktes des genannten Zeitabschnittes zweifellos einen viel bedeutenderen Umfang als während des entsprechenden Abschnittes der ersten heissen Periode. Doch war ihr Umfang während jener Zeit sicher geringer als ihr gegenwärtiger; manche der heutigen Gletscher waren ohne Zweifel vollständig geschwunden. Auch die Schneegrenze lag damals zweifellos höher als in der Gegenwart. Wie der trockenste Abschnitt der ersten heissen Periode, so wird auch der entsprechende Abschnitt der zweiten heissen Periode von zwei warmen Zeitabschnitten, dem ersten warmen Abschnitte und dem zweiten warmen Abschnitte dieser Periode, eingeschlossen. Während dieser beiden Zeitabschnitte waren zwar sicher die Sommer längst nicht so warm, die Winter längst nicht so milde wie während der entsprechenden Abschnitte der ersten heissen Periode, aber trotzdem besass die damalige Alpenvergletscherung vielleicht einen geringeren Umfang als die gegenwärtige.

Diese drei Zeitabschnitte sind einerseits mit der ersten kühlen Periode, andererseits mit der zweiten kühlen Periode durch ähnliche, aber bedeutend kürzere Zwischenzeiten verbunden wie die entsprechenden Abschnitte der ersten heissen Periode mit der Zeit des Bühlstadiums und der ersten kühlen Periode. Der Umfang der Alpengletscher nahm, nachdem diese in der ersten kühlen Periode wahrscheinlich eine längere Zeit ziemlich stationär gewesen waren, bis zum Höhepunkte des trockensten Abschnittes der zweiten heissen Periode allmählich — und zwar wohl in ähnlicher Weise wie während der Zwischenzeit zwischen der Zeit des Bühlstadiums und dem Höhepunkte des trockensten Abschnittes der ersten heissen Periode — ab. Darauf vergrösserten sich die Gletscher wieder, und zwar wahrscheinlich viel schneller als sie sich vorher verkleinert hatten, bis zu dem Höhepunkte der zweiten kühlen Periode, der Zeit des Daunstadiums, während welcher sie, wie Eingangs dargelegt wurde, einen bedeutenderen Umfang besassen als in der Gegenwart. Die Lage der Schneegrenze erfuhr eine entsprechende Aenderung.

Nach dem Höhepunkte der zweiten kühlen Periode nahmen in Mitteleuropa die Sommerwärme und die Winterkälte langsam zu, die Niederschläge dagegen ab, bis das mitteleuropäische Klima seinen gegenwärtigen Zustand erreichte. Die Alpengletscher, welche in der zweiten kühlen Periode wohl längere Zeit ziemlich stationär waren, verkleinerten sich seitdem langsam in der vorhin angedeuteten Weise bis zu ihrem gegenwärtigen wechselnden Umfange.

Es wurde im Vorstehenden dargelegt, dass jedem der beiden letzten Stadien Penck's ein sehr bedeutender Rückzug der Alpenvergletscherung, durch welchen sich deren Umfang unter ihren gegenwärtigen verkleinerte, vorausging. Ging nun auch dem ersten Stadium Penck's, dem Bühlstadium, ein so bedeutender Rückzug der Vergletscherung voraus oder zogen sich die Gletscher damals nur soweit zurück wie Penck und Brückner es annehmen? Diese Frage lässt sich nicht durch Untersuchung der gegenwärtigen Verbreitung der

Elemente der spontanen Phanerogamenflora des nördlicheren Europas in diesem Gebiete und der biologisch-physiologischen Eigenschaften derselben beantworten. Denn der Zeitraum vom Beginne der Zeit der Achenschwankung PENCK's bis zum Beginne meiner ersten heissen Periode hat, wie es scheint, keine erkennbaren Spuren in der gegenwärtigen Flora und Pflanzendecke des genannten Gebietes hinterlassen. Die Frage kann also nur durch stratigraphische und stratigraphisch-palaeontologische Untersuchung der aus dem genannten Zeitraume herstammenden Bildungen des nördlicheren Europas beantwortet werden. Es sind nun auf diesem Wege einige wenige Thatsachen festgestellt worden, aus denen vielleicht geschlossen werden kann, dass der dem Bühlvorstosse der Alpengletscher vorausgehende Rückzug derselben bedeutender war als PENCK und BRÜCKNER es annehmen. Wie bekannt[1], wurde die Ostsee im Verlaufe des Rückzuges des nordischen Inlandeises nach dem Höhepunkte der letzten Eiszeit vollständig zu einem Süsswassersee, dem Ancylussee der skandinavischen Geologen. Wahrscheinlich hatte sich dieser See durch fortschreitende Hebung seiner Umgebung bereits bedeutend verkleinert, als eine neue Senkung des Ostseegebietes — vielleicht mit Ausnahme von dessen südlichem Theile — eintrat und der See in Folge hiervon seine Uferländer weit überfluthete. Hierbei legten sich seine Ablagerungen auf Gotland auf Torfmoore, in denen Reste von *Cladium Mariscus* (L.) und *Iris Pseudacorus* L. gefunden wurden[2]. Von diesen beiden Arten geht die erstgenannte in Skandinavien gegenwärtig nicht weit nach Norden; auch im südlicheren Theile dieses Landes besitzt sie keine bedeutende Verbreitung. Dieser Umstand weist meines Erachtens darauf hin, dass zu der Zeit, als sich *Cladium Mariscus* (L.) auf Gotland ansiedelte, auf dieser Insel ein recht mildes Klima herrschte[3]. Man wird nun kaum fehlgehen, wenn man annimmt, dass die erwähnte Transgression des Ancylussees gleichzeitig mit

[1] Vergl. hierzu SCHULZ, Entwicklungsgeschichte d. gegenwärtigen phanerogamen Flora u. Pflanzendecke Skandinaviens, S. 98 [42] u. 237 [181] u. f., sowie SCHULZ, Die Verbreitung der halophilen Phanerogamen in Mitteleuropa nördlich der Alpen, S. 313 [45] u. f.

[2] Nach SERNANDER's (Studier öfver den gotländska vegetationens utvecklingshistoria, Akademisk Afhandling [Upsala 1894] S. 44 u. 77—78) und ANDERSSON's (Svenska växtvärldens historia i korthet framställd, 2. Aufl. [Stockholm 1896] S. 42) Angaben — vergl. hierzu auch SCHULZ, Entwicklungsg. Skandin. S. 98 [42], 195 [139] u. 239 [183] — sollen auf Gotland mit den Resten dieser beiden Arten zusammen auch Früchte von *Carex Pseudocyperus* L., welche Art in Skandinavien eine ähnliche Verbreitung besitzt wie *Cladium Mariscus* (L.), gefunden worden sein. Nach einer späteren Mittheilung von ANDERSSON (Hasseln i Sverige fordom och nu, Sveriges geologiska undersökning, Ser. C a No. 3 [Stockholm 1902] S. 142) stammen jedoch diejenigen Früchte, welche man ehemals als solche dieser Art ansah, von anderen *Carex*-Arten!

[3] Auch das Vorkommen von *Iris Pseudacorus* L. spricht für ein verhältnissmässig mildes Klima.

dem Bühlvorstosse der Alpengletscher stattfand. Wenn aber diese beiden Vorgänge gleichzeitig stattfanden, so muss die Ansiedlung von *Cladium Mariscus* (L.) auf Gotland entweder in den späteren Theil der Zeit der Achenschwankung oder in den Anfang der Zeit des Bühlvorstosses, bevor sich Gotland so weit gesenkt hatte, dass der Ancylussee die betreffenden Torfmoore überfluthete, fallen. Damals muss also auf Gotland ein recht mildes Klima geherrscht haben. Ich glaube, dass ein Zweifel daran, dass in dieser Zeit die Alpenvergletscherung einen so bedeutenden Umfang besass, wie PENCK und BRÜCKNER es annnehmen, wohl zulässig ist. Und mir scheint deshalb die Vermuthung, dass die Achenschwankung der Alpenvergletscherung grösser war als diese beiden Forscher es annehmen, dass sich bei dieser z. B. der Inngletscher recht weit über Imst hinauf zurückzog, und dass sich die Endmoränen in der Gegend von Imst erst während eines längeren Abschnittes der Zeit des Bühlvorstosses oder der des sich an diesen anschliessenden Rückzuges, während welches das Ende des Inngletschers in der Gegend von Imst stationär war, bildeten, nicht ganz unberechtigt zu sein.

Wenn man es somit auch unentschieden lassen muss, ob die Ansichten von PENCK und BRÜCKNER bezüglich der Grösse der Achenschwankung den Thatsachen voll entsprechen: Das lässt sich, wie im Vorstehenden dargelegt wurde, wohl als sicher hinstellen, dass sich das Schicksal der Alpenvergletscherung seit dem Ausgange der Zeit des Bühlstadiums wesentlich anders gestaltete als PENCK und BRÜCKNER es annehmen.

Ueber Melaphyr und Camptonit aus dem Monzonigebiete.

Von **Julius Romberg**.

Berlin, 2. März 1904.

In der Abhandlung: »Ueber den Analcim-Melaphyr von Pizmeda« im Centralblatt f. Min. 1904, No. 3, S. 79—86, bringt HUGO PROBOSCHT die Analyse dieses Gesteins und vergleicht dieselbe mit jener des »Melaphyr«-Ganges von Palle rabbiose, den DOELTER analysirt hatte.

Ueber letzteres Vorkommen sagt er S. 81:

»Schon früher hatten CATHREIN, WEBER und IPPEN dieses Gestein zum Melaphyr gerechnet, nur ROMBERG, welcher aber keine Untersuchung gab, bezeichnet es als Monchiquit oder Camptonit und findet sogar eine Aehnlichkeit in der Analyse jenes Melaphyrs mit der der Camptonite, trotz des geringen Na-Gehaltes (während die Camptonite, bezw. Monchiquite durch hohen Na-Gehalt bei geringem Mg-Gehalt ausgezeichnet sind).

Dieses Gestein enthält keine Hornblende, wie DOELTER und

Went constatirten. Ippen spricht nur als merkwürdige Ausnahme von Hornblende-Einschluss im Augit[1] pag. 22, Zeile 4 v. o. u. ff.«

Ich bemerke hierzu:

1. Es ist durchaus irrig, dass Cathrein und Weber »dieses Gestein zum Melaphyr gerechnet« hätten; es ist an keiner Stelle ihrer Publicationen davon die Rede. Es bleibt also nur die Berufung auf Ippen, der sich zu einer Correctur der Doelter'schen Bestimmung dieses Gesteins als Melaphyr wohl ebensowenig veranlasst fühlen mochte, als beider Schüler Proboscht.

2. Es ist unrichtig, dass Ippen »nur als merkwürdige Ausnahme von Hornblende-Einschluss im Augit« spricht. Die fragliche Stelle Zeile 4 u. ff. lautet wörtlich:

»Besonders merkwürdig sind auch Augitschnitte, auf denen sich braune, langnadelige, stark pleochroitische Hornblende angesiedelt hat.

Es scheint mir in dieser Erscheinung eine Erklärung für das Auftreten mancher Hornblendemelaphyre zu liegen, besonders aber jener, welche nur chloritische Massen und Hornblende aufweisen. Da die braune Hornblende nicht so leicht sich umwandelt wie der Augit, so bleibt natürlich schliesslich ein Hornblendemelaphyr.«

Wie Jedermann sieht, ist von Ausnahme und Einschluss gar keine Rede; im Gegentheil werden noch weitgehende Folgerungen an das Auftreten der Hornblende geknüpft.

Ich habe solches unrichtige Citiren jetzt schon wiederholt kennzeichnen müssen; recht bezeichnend ist es aber, dass diese unrichtige Inhaltsangabe durch Proboscht weder von Doelter, noch von Ippen beanstandet wird!

3. Gleichfalls unrichtig ist Proboscht's Aeusserung: »nur Romberg, welcher aber keine Untersuchung gab«, da ich Studien[2] III, S. 47 den von mir erwähnten Gang im Monzonit speciell beschrieb, auf welchen Ippen's Schilderung genau passte.

Da von jener Seite weder eine Höhen- noch sonstige genauere Angabe vorlag, war eine sichere Identification damals nicht möglich. Ich stellte nur fest, dass wirkliche Melaphyrgänge im Monzonit dort **nicht** auftreten, während das Vorkommen solcher im Kalk, von Camptonit- oder Monchiquit-Gängen im Monzonit daselbst, auch von Doelter und Mitarbeitern nicht bestritten wird.

Zur Charakteristik des fraglichen Ganggesteins genügt aber, trotz der mehrfachen Modification der ursprünglichen Beschreibung Ippen's:

a) Das Vorwalten der farbigen Gemengtheile als Einsprenglinge (Olivin mit Picotit, typischer Titanaugit, gegenüber

[1] J. A. Ippen: »Ueber einige Ganggesteine von Predazzo.« Sitz.-Ber. k. Akad. d. Wiss. Wien. 1902. Sitzung vom 13. März. Bd. CXI. S. 219—277. (Sep.-Abdr. S. 1—59.)

[2] J. Romberg: »Geologisch-petrographische Studien in den Gebieten von Predazzo und Monzoni. III.« Sitz.-Ber k. pr. Akad. d. Wiss. Berlin 1903. H. IV. Sitzung vom 22. Januar 1903. S. 43—68.

Plagioklas von kleineren Dimensionen, wie solches nach ROSENBUSCH bei den lamprophyrischen Ganggesteinen (Camptonit etc.) herrschend ist.

b) Die eigene Analyse DOELTER's; XV.

4. PROBOSCHT führt weiter aus, ich fände:

»sogar eine Aehnlichkeit in der Analyse jenes Melaphyrs mit der der Camptonite, trotz des geringen Na-Gehaltes (während die Camptonite bezw. Monchiquite durch hohen Na-Gehalt bei geringem Mg-Gehalt ausgezeichnet sind).«

Ich glaube, dass die einfache Nebeneinanderstellung der beiden von DOELTER selbst angefertigten und publicirten Analysen aus seiner Tabelle[1] S. 985,

XV. Melaphyr von Palle rabbiose,

XVI. Camptonitisches Gestein aus der Schlucht zwischen Ricoletta und Rizzoni, Südseite (Rizzonit),

jeden Petrographen in gleicher Weise von der ähnlichen Zusammensetzung überzeugen wird. Das Gestein XVI ist das einzige aus dem Monzonigebiete bisher analysirte Vorkommen von Camptonit oder Monchiquit.

	XV	XVI	Molecularprocente: XV	XVI
SiO_2	43,41	42,35	44,74	46,13
TiO_2	Spur	0,41	—	0,33
Al_2O_3	13,20	16,24	8,00	10,40
Fe_2O_3	7,00	5,33	—	—
FeO	5,66	6,28	10,27	10,05
MgO	13,12	8,97	20,28	14,65
CaO	12,88	12,46	14,22	14,54
Na_2O	1,84	2,37	1,84	2,50
K_2O	0,99	2,01	0,65	1,40
H_2O	3,02	2,87	—	—
	101,12	99,29	100,00	100,00

Aus den von mir berechneten daneben gestellten Molecularprocenten ergeben sich nach OSANN's Methode die folgenden Formeln:

	S	A	C	F	a	c	f	n-Reihe	m-Reihe	k
XV	44,74	2,49	5,51	39,26	1,1	2,3	16,6	7,4 β	7,8 ν	0,69
XVI	46,46	3,90	6,50	32,74	1,8	3,0	15,2	6,4 β	7,5 ν	0,67

welche sich ungezwungen beide, am besten sogar der »Melaphyr«, unter OSANN's Typenformel[2]: Camptonit-Maena

S	a	c	f
47,5	1,5	2,0	16,5

[1] C. DOELTER: »Der Monzoni und seine Gesteine.« I. Theil. Wien 1902. Sitz.-Ber. k. Akad. d. Wiss. Sitzung vom 18. Decbr. 1902. Bd. CXI. S. 929—986.

[2] A. OSANN: »Versuch einer chemischen Classification der Eruptivgesteine. III. Die Ganggesteine«. Miner. und petrogr. Mitth. Wien 1902. Bd. XXI. S. 365—448. S. 420.

einordnen lassen. Die Zugehörigkeit zu dieser Gruppe bestätigt weiter der recht niedrige Kieselsäurecoefficient 0,69 und 0,67.

Gleichfalls ersichtlich wird die Mangelhaftigkeit der Beweisführung von PROBOSCHT durch die Thatsache, dass zwar der DOELTERsche »Melaphyr« 13,12 % MgO gegenüber 8,97 % MgO des Camptonits aufweist, dagegen PROBOSCHT's Analcim-**Melaphyr** nur 5,61 % enthält! Im Na-Gehalt ist der Unterschied nur gering. In der Analysentabelle ROSENBUSCH's[1] S. 235 für Camptonite und Monchiquite variiren die Zahlen für MgO zwischen 3,47 und 11,11 %, für Na_2O zwischen 1,83 und 5,85 % (für SiO_2 (incl. TiO_2) von 41,02 bis 47,47 %).

Das Vorwalten von Olivin und Augit, oder von barkevikitischer Hornblende und Plagioklas, auch das Auftreten von Biotit und Nephelin wird dafür wesentlich sein.

Für den neu analysirten Analcim-Melaphyr von Pizmeda fehlt charakteristischer Weise wieder jede Angabe, ob solcher der grossen Melaphyrmasse entnommen wurde, wie sie einheitlich in DOELTER's Karte dort erscheint, oder nur einer Facies derselben, eventuell einem Gange entstammt, da der Pizmedaweg gerade in der Höhenlage von ca. 1750 m den Kalk berührt, oder gar nur ein Rollstück aufgenommen wurde.

Ohne Bedenken wird aber dieser Melaphyr mit dem jungen Ganggestein im Monzonit zusammengestellt. Irgend welcher Beweis hinsichtlich des letzteren kann dadurch natürlich nicht erbracht werden.

Das bei ca. 1730 m am Pizmedaweg anstehende Gestein ist nach meinem Schliffe ein gewöhnlicher Melaphyr, der sich von den Vorkommen im oberen Pizmedathal, am Grate zwischen Pta. Valaccia und Mal Inverno etc., hauptsächlich durch die Art der Umwandlung der farbigen Gemengtheile unterscheidet, abgesehen von dem grösseren Erzgehalt der schlackigen Massen. Vorwaltend ist unter den Einsprenglingen ein basischer Plagioklas; der blassgrüne Augit in gut ausgebildeten Krystallen ist reichlich vertreten (es ist nicht der röthlichgraue Titanaugit der Monchiquite!). Pseudomorphosen lassen nach ihrer Form auf früheren Olivin schliessen; sie bestehen aus Chlorit, Erz, Calcit, während in vorhandenen Mandelräumen zu den grünen noch farblose Faseraggregate eines optisch negativ doppelbrechenden Minerals treten. Die Grundmasse besteht aus kleinen Plagioklas- und Augitkryställchen nebst vielem Erz. Analcim liess sich nicht feststellen.

Das Vorkommen von Analcim und anderen Zeolithen auf Kluftflächen und Hohlräumen des Melaphyrs ist aus dem Fassathale wohlbekannt; das Auftreten dieses Minerals in schlierigen Partien von Monchiquit habe ich Vorarb.[2] S. 458, Studien[3] II S. 755 aus Predazzo, Studien III S. 52 vom Monzoni erwähnt.

[1] H. ROSENBUSCH: »Elemente der Gesteinslehre«. Stuttgart 1898.

[2] J. ROMBERG: »Vorarbeiten zur geolog.-petrogr. Untersuchung des Gebietes von Predazzo«. Sitz.-Ber. k. preuss. Akad. d. Wiss. Berlin 1901. Sitzung vom 18. April. H. 20. S. 457—460.

[3] J. ROMBERG: »Geolog.-petrogr. Studien im Gebiete von Pre-

Mit der Spaltenbildung bei Eruption der jüngsten Ganggesteine, Camptonite etc., dürfte nach meiner Ansicht die Entstehung dieser Zeolithe in Zusammenhang zu bringen sein. Auch für das von PROBOSCHT erwähnte Gestein könnte der gleiche Fall vorliegen, worauf schon die unmittelbar daneben befindliche Kalkgrenze schliessen lässt. Zu einer besonderen Namensbezeichnung giebt aber das Auftreten dieses nachträglich gebildeten Minerals kaum Anlass.

Anders steht es mit der chemischen Zusammensetzung, die, wie PROBOSCHT selbst hervorhebt, wesentlich von allen anderen bekannten Melaphyren und Porphyriten des Fassa- und Fleimsthales abweicht. In wie weit nachträgliche Veränderungen mitgewirkt haben (in meinem Schliffe sind die Plagioklase stark getrübt), entzieht sich meiner Kenntniss, da ich der Identität nicht sicher bin. Auffallend ist, dass trotz des als titanhaltig beschriebenen Augits, trotz Anwesenheit von Calcit, der in meinem Schliffe ziemlich verbreitet ist, weder $Ti O_2$, noch $C O_2$ in der Analyse verzeichnet sind. Gegenüber dem $Si O_2$-Gehalt von **44,59** $^0|_0$ für den Analcim-Melaphyr der Pizmeda weisen die relativ besten älteren Porphyrit- und Melaphyr-Analysen aus Predazzo Ziffern zwischen ca. 51—53 $^0|_0$ $Si O_2$ auf. Neuere Analysen lieferte IPPEN[1], doch enthalten seine als b a s a l t o i d e Melaphyre bezeichneten Gesteine vom Cornon bei ca. 48 $^0|_0$ $Si O_2$ den für **solchen** Typus ausserordentlich hohen Betrag von 4,43 und 4,87 $^0|_0$ $K_2 O$; die Summe von $K_2 O + Na_2 O$ übertrifft mit 6,66 und 7,47 $^0|_0$ jene für $Ca O$ mit 5,99 bezw. 5,66 $^0|_0$; ausserdem ist ihr Gehalt an $H_2 O + C O_2$ höher als 5 $^0|_0$. Noch weniger brauchbar ist die fernere Analyse IPPEN's (Centralblatt f. Min. 1903 S. 640) des Augitporphyrits von Boscampo, der als Doppelgang zusammen mit Quarzsyenitporphyr beschrieben wird. **Ersterer** soll **6,40** $^0|_0$ $\mathbf{K_2 O}$ führen, nebst 3,20 $Na_2 O$ bei 49,37 $Si O_2$, sodass diese nur ungefähr zur Bildung von Alkalifeldspath (der aber n i c h t erwähnt wird) und w e n i g Plagioklas ausreichen würde. Für den Augit, der als Einsprengling und in der Grundmasse auftritt, mit Plagioklas und Magnetit überhaupt nach der Beschreibung S. 641 die ganze Gesteinsmasse bildet, ist sogar **nur 0,66** $^0|_0$ **Mg O** vorhanden!

Für eine sichere Classification derartiger Gesteine dürfte es zweckmässig sein, gute neue Analysen abzuwarten.

---

dazzo«. I. u. II. Sitz.-Ber. k. preuss. Akad. d. Wiss. Berlin 1902. H. XXX. S. 675—702. Sitzung vom 12. Juni. H. XXXII. S. 731—762. Sitzung vom 26. Juni.

[1] J. A. IPPEN: »Ueber Melaphyr vom Cornon und theralitische Gesteine vom Viezzenathal bei Predazzo.« Centralblatt f. Min. etc. Stuttgart 1903. S. 6—13. (Analysen C und D S. 10.)

Besprechungen.

R. Credner: Das Eiszeit-Problem. Wesen und Verlauf der diluvialen Eiszeit. (Jahresber. geogr. Ges. Greifswald, 1901—1902.) 1902. 16.

Die äusserst geschickte Gruppirung der über die Eiszeit vorliegenden wichtigsten Feststellungen ermöglicht auch dem Fernerstehenden ein Urtheil über das Wesen der diluvial-glacialen Vorgänge und einen Ausblick auf die noch ungelöst vor uns liegenden Probleme. Die Verknüpfung der echt glacialen Phänomene mit den Schwankungen der grossen Binnenseen, das Einsetzen einer pluviatilen Periode dort, wo locale Bedingungen die Entfaltung von Eis nicht zuliessen, die Nothwendigkeit, unsere Erfahrungen über die recenten Gletscher zum Ausgangspunkt einer Beurtheilung der diluvialen zu machen, die Bedeutung der Brückner'schen 35jährigen Perioden für das glaciale Problem der Jetztzeit, das alles wird uns in logisch klarer Anordnung vorgeführt.

Wenn R. Credner zum Schlusse betont, dass wir der Ursache der mächtigen Klimaschwankungen der Eiszeit noch rathlos gegenüber stehen, so lässt er doch durchblicken, dass er die Ursache nicht in localen Veränderungen der Erde, sondern in solchen unserer Wärmequelle, der Sonne, sieht. Er erkennt mit Supan und Günther an, dass es klimatische Oscillationen höherer Ordnung, als die Brückner'schen Perioden geben muss, die nur in geologischen Zeiträumen übersichtlich werden.

Er lehnt also die Versuche, die diluvialen Vergletscherungen durch locale Ursachen zu erklären, ab, aber auch solche kosmischen, welche keine allgemeine, sondern eine alternirende Vergletscherung der beiden Erdhälften zur Voraussetzung haben (Aenderungen der Excentricität der Erdbahn, der Schiefe der Ekliptik, der Erdaxe). Dabei stellt er als drei jetzt feststehende Thatsachen hin: Allgemeinheit des Vereisungsphänomens auf der ganzen Erde, periodische Wiederkehr desselben (Interglacialzeiten), gleichzeitigen Eintritt auf der Nord- und Süd-Hemisphäre.

Hierin kann ich dem Verf. nicht ganz beipflichten, denn erst, wenn wir exact bewiesen haben, dass die Vergletscherungen der

diluvialen Zeit überall gleichzeitig sind, können wir den 1. Satz, von der Allgemeinheit des Phänomens, als bewiesen erachten. Hier gehen aber die Meinungen noch auseinander, und es liegen Andeutungen vor, dass verschiedene Gegenden zu verschiedenen Zeiten in das Zeichen der Eiszeit eintraten. Die Frage, ob wir die sog. Interglacialzeiten nur als Oscillationen aufzufassen haben, halte ich für niederer Ordnung; es wird doch kaum ein Geologe bezweifeln, dass die ganze Serie der diluvialen Gletschervorstösse eines bestimmten Gebiets sammt ihrer Abtönung in die Gegenwart als ein Phänomen behandelt werden muss.

Die weitere Vorfrage, ob die Geologie periodisch sich wiederholende Eiszeiten grossen Stils kennt, kann bisher nur dahin beantwortet werden, dass eine permisch-carbonische Eiszeit, aber auch nur diese, festgelegt ist, deren Wirkungen eine sehr abweichende räumliche Anordnung zeigen. **E. Koken.**

Bernhard Neumann: Die Metalle. Geschichte, Vorkommen und Gewinnung nebst ausführlicher Produktions- und Preis-Statistik. Vom »Verein zur Beförderung des Gewerbefleisses« preisgekrönte Arbeit. Halle a. S. bei Wilhelm Knapp. 421 pag. mit zahlreichen Tabellen und 26 farbigen Tafeln.

Die Geschichte mehrerer Metalle ist in der letzten Zeit in Einzeldarstellungen behandelt worden. Der Verf. hat nun in ausführlicher Weise und unter Berücksichtigung alles Wissenswerthen sämmtliche Metalle bearbeitet und mit Berücksichtigung der zerstreuten Literatur die Entwicklung der technischen Gewinnung, die Statistik von den ältesten Zeiten meist bis zum Jahre 1902, mindestens aber bis zum Ende des 19. Jahrhunderts dargestellt. Der Statistik dienen die zahlreichen Tabellen, ebenso aber auch die farbigen Tafeln, auf denen die fortlaufende Produktion der einzelnen Metalle für die jeweilig am meisten in Betracht kommenden Länder mit Kurven in verschiedenen Farben übersichtlich zur Darstellung gebracht sind. Das auch im Druck gut ausgestattete Werk giebt eine ausserordentliche Menge interessanter Mittheilungen über alle möglichen Verhältnisse, die man sonst vergeblich sucht. Man hat aber als Mineraloge den Eindruck, als ob die Darstellung der Erze und ihres Vorkommens vielleicht etwas zu kurz ausgefallen sei. Auf Einzelnes einzugehen ist bei der Menge der angeführten Daten unmöglich. Jedenfalls hat aber unsere Literatur durch dieses Werk einen wichtigen Zuwachs erfahren. **Max Bauer.**

Karl Anton Henninger: Lehrbuch der Chemie und Mineralogie mit Einschluss der Elemente der Geologie. Nach methodischen Grundsätzen für den Unterricht an

höheren Lehranstalten bearbeitet. 2. völlig umgearb. Auflage der »Grundzüge«. Stuttgart und Berlin bei Fr. Grub. 478 pag. mit 260 Textfiguren und einer Spektraltafel.

Das Buch soll das gesammte durch die Lehrpläne von 1901 vorgeschriebene Lehrgebiet der Chemie, Mineralogie und Geologie behandeln. Am Ausführlichsten ist demzufolge die Chemie ausgefallen; von ihr kann aber an dieser Stelle nicht eingehend die Rede sein. Die einzelnen Mineralien und Mineralgruppen sind an geeigneten Stellen als natürliche chemische Verbindungen an die künstlichen Verbindungen der Laboratorien angeschlossen. In dem der Mineralogie uneingeschränkt geweihten kurzen Abschnitt (pag. 418—436) werden einige Definitionen gegeben und hierauf nach den Symmetrieverhältnissen (Anzahl der Symmetrieebenen) die Krystallsysteme unterschieden. Letztere werden sodann eingehender betrachtet und dabei auch die wichtigsten Hemiëdrien und einige Zwillinge berücksichtigt. Nach einer kurzen Erwähnung der physikalischen Eigenschaften folgt eine systematische Uebersicht über die wichtigsten Mineralien mit Angabe ihrer chemischen Formel.

In dem Abschnitt über Geologie (pag. 440—464) steht die Betrachtung der beim Aufbau der Erdrinde thätigen Kräfte voran und zwar zuerst die Wirksamkeit des Vulkanismus, dann die des Wassers, endlich die des Windes und der Organismen. Es folgt eine kurze Betrachtung der Gesteine, die ungeeigneter Weise als einfache und gemengte unterschieden werden, endlich die Formationskunde als die Entwicklungsgeschichte der Erde und ihrer Bewohner; von letzteren werden einige abgebildet. Selbstverständlich ist die ganze Darstellung kurz und vielleicht deswegen bleibt Manches etwas unklar, was leicht mit noch einigen Worten deutlicher ausgedrückt werden könnte. Dies und die Entfernung einiger Fehler geschieht vielleicht in einer künftigen Auflage, die das für seine Zwecke im allgemeinen wohl geeignete Buch sicherlich noch erfahren wird. Die Ausstattung ist durchaus lobenswerth.

Selbstverständlich ist das Buch in der neuesten Orthographie abgefasst. Man darf aber darin nicht zu weit gehen und z. B. Karnallit schreiben. Das betreffende Mineral heisst auch jetzt noch Carnallit nach dem um den preussischen Bergbau hochverdienten Herrn von Carnall. **Max Bauer.**

Versammlungen und Sitzungsberichte.

Mineralogische Gesellschaft zu London. Sitzung vom 2. Februar 1904 unter dem Vorsitz von Dr. Hugo Müller.

Harold Hilton theilt den Inhalt einer Abhandlung über das gnomonische Netz mit. Dieses Netz besteht aus Linien, die gleiche Längen und Breiten geben für je 10 Grade auf einer Ebene,

die einen Punkt des Aequators berührt. Die ersteren sind Hyperbeln, die letzteren gerade Linien. Der Redner zeigte wie dieses Netz zur graphischen Bestimmung der Winkel zwischen zwei Polen der Kugel benützt werden kann.

G. T. PRIOR beschreibt ein neues Bleisulfostannit von Bolivia, dem er zu Ehren des Direktors des Geological Survey den Namen Teallit gab. Das Mineral gleicht in seinem graphitähnlichen Aussehen dem Franckeit und Kylindrit, unterscheidet sich aber von ihnen durch die Abwesenheit von Antimon. Es hat die einfache Formel $Pb\,Sn\,S_2$ und ist rhombisch mit den Winkeln c (001) : 0 (111) = 62°; c (001) : p (221) = 75° u. M (110) : M''' $(1\bar{1}0)$ = 86°. Es hat einen vollkommenen Blätterbruch parallel c (001) und es ist G. = 6,36. Im Anschluss an die Untersuchung dieses Minerals wurden neue Analysen des Franckeits und Kylindrits ausgeführt.

W. F. FERRIER giebt einen Bericht über die Entdeckung von Korundlagerstätten in Kanada.

H. A. MIERS schildert einen Besuch der Rashleigh-Mineraliensammlung, die jetzt in dem Museum der Royal Institution von Cornwalli in Truro aufgestellt ist.

Personalia.

Gestorben: Am 16. März 1904 Professor **Gaetano Giorgio Gemmellaro** in Palermo. — Am 14. April in Budapest Dr. **M. Staub**.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Baskerville, Charles: Kunzite, a new Gem.
Science, N. S. **18**. 304—307.

Baumhauer, H.: Beitrag zur Kenntniss des Hyalophan.
Zeitschr. f. Kryst. **37**. **1903**. 603—608.

Bodenbender, Guilermo: Comunicaciones mineras e mineralogicas (VI—XIV).
Boletin de la academia national de ciencas en Cordoba. **17**. **1903**. 359—386.

Bruhns, W.: Verzeichniss der Meteoriten des mineralogischen und petrographischen Instituts der Universität Strassburg. Nach dem Bestande am 1. August 1903 zusammengestellt.
Strassburg i. E. 13 pag.

Cohen, E.: Ueber die Pseudomorphosen im mittleren Buntsandstein der Gegend von Heidelberg.
Zeitschr. f. Kryst. **37**. **1903**. 610—611.

Davis, Bernard F.: Occurrence of gadolinite in West-Australia, with notes by W. G. Woolnough and T. W. Edgworth David.
Journ. and proceed. Roy. soc. N. S. Wales for **1902**. **36**. 286—290.

Fels, G.: Ein Anorthitauswürfling von der Insel St. Christopher.
Zeitschr. f. Kryst. **37**. 1903. 450—460 mit 1 Textfig.

Fedorow, E. von: Notiz betreffend die Krystallform des Calaverit.
Zeitschr. f. Kryst. **37**. 1903. 611—618.

Ford, W. E.: Rickardit, ein neues Mineral.
Zeitschr. f. Kryst. **37**. **1903**. pag. 609.

Ford, W. E.: Ueber die chemische Zusammensetzung des Dumortierit.
Zeitschr. f. Kryst. **37**. 1903. 417—421.

Goldschmidt, V.: Ueber einige Fortschritte, Hülfsmittel und Ziele der Krystallographie.
Vortrag Naturforscherversammlung Haag. 1903. 8 pag.

t'Hoff, J. H. van, **Armstrong**, E. F., **Weigert**, F. und **Just**, G.: Gips und Anhydrit.
Zeitschr. f. phys. Chemie. **45**. 1903. 257—306 m. 5 Fig. im Text.

Hussak, E. und **Reitinger**, J.: Ueber Monazit, Xenotim, Senaït und natürliches Zinkoxyd aus Brasilien.
Zeitschr. f. Kryst. **37**. 1903. 550—579 mit 1 Textfig.

Iwanoff, L.: Ueber Muscovit von Kossoi-Brod im Ural-Gebirge.
Bull. soc. imp. des nat. Moscou. 1902. **16**. 510—511.

Koenig, George A.: On artificial production of crystallized Domeykite, Algodonite, Argentodomeykite and Stibiodomeykite.
Proc. Amer. Philos. Society Philadelphia. **42**. April, May **1903**. No. 173. 219—237 mit 6 Fig. im Text. Crystallographic Properties by FRED EUGENE WRIGHT, ibid. 237—249 mit 9 Fig. im Text u. 1 Taf.

Kunz, George F.: The production of precious stones in 1902.
Mineral resources of the Unitee States, calendar year **1902**. Washington 1903. 82 pag. mit 4 Taf.

Kunz, George Frederick: On a new lilac-colored transparent Spodumene.
Amer. Journ. of Science. **16**. 1903. 264—267 mit 1 Taf.

Kunz, George F. and **Baskerville**, Charles: The action of Radium, Roentgen rays and ultraviolet light on minerals and gems.
Science. **18**. 18. December **1903**. 769—783.

Liversidge, A.: Meteoric dust, New South Wales.
Journ. and proceed. Roy. Soc. N. S. Wales for **1902**. **36**. 241—285.

Liversidge, A.: The Boogaldi, Barratta Nos 2 and 3, Gilgoïn Nos 1 and 2, and Eli Elwahor Hay meteorites. New South Wales.
Journ. and proceed. Roy. Soc. N. S. Wales for **1902**. **36**. 341 bis 359 mit 13 Taf.

Loczka, J.: Chemische Analyse des Anapaït.
Zeitschr. f. Kryst. **37**. 1903. 438—441.

Melczer, G.: Ueber die Symmetrie und das Axenverhältniss des Hämatit.
Zeitschr. f. Kryst. **37**. **1903**. 580—602 mit 6 Textfig.

Neuwirth, Vincenz: Der Epidot von Zöptau und Mähren.
Zeitschr. d. mähr. Landesmuseums. **3**. 1903. 89—112 m. 4 Taf.

Osann, A.: FRANZ FRIEDRICH GRAEFF †.
Sep.-Abz. 3 pag. **1903**.

Palache, C. und **Fraprie**, F. R.: Mittheilungen aus dem mineralogischen Museum der Harvard-Universität. 1. Babingtonit von Sommerville, Mass. 2. Babingtonit von Athol, Mass.
Zeitschr. f. Kryst. **37**. **1903**. 422—430 mit 1 Taf.

Popoff, S. P.: Etudes sur les minéraux de la Crimée. IV et V.
Bull. soc. imp. des naturalistes Moscou. **1903**. **16**. 475—476.

Samoiloff, Pr. J.: Labrador und Kaolin aus dem Bezirk Elisavetgrad, Gouv. Cherson.
Bull. soc. imp. des nat. Moscou. 1902. **16**. 530—532.

Scharizer, R.: Beiträge zur Kenntniss der chemischen Constitution und der Paragenese der natürlichen Eisensulfate. IV. 5., Die chemische Zusammensetzung des Roemerits und seine Synthese.
Zeitschr. f. Kryst. **37**. 1903. 529—549 mit 1 Textfig.

Petrographie. Lagerstätten.

Bücking, H.: Ueber Porphyroidschiefer und verwandte Gesteine des Hinter-Taunus.
Ber. Senckenberg. Naturforsch. Gesellsch. Frankfurt a. M. 1903. 155—172 mit 3 Taf.

Hatch, Frederick H.: Notes on the Witwatersrand Gold Deposits and their Associated Rocks.
The South African Association of Engineers. Read at the Meeting held on 26th Aug. 1903. 6 pag.

Kaleczincsky, Alexander von: Die Mineralkohlen der Länder der ungarischen Krone mit besonderer Rücksicht auf ihre chemische Zusammensetzung und praktische Wichtigkeit.
Preisgekrönt von der ungar. kgl. naturw. Gesellsch. Revidirte Uebertragung aus dem im December 1901 erschienenen ungarischen Original. Budapest 1903. 324 pag. mit 1 K.

Krusch, P.: I. Beitrag zur Kenntniss der nutzbaren Lagerstätten von Westaustralien. II. Die Zinnerzlagerstätten von Greenbushes in Westaustralien. III. Die Kohlenfelder von Collie.
Zeitschr. f. prakt. Geol. 11. 1903. 369—390 mit 3 Taf.

Linck, G.: Beitrag zur Lehre von der Differentiation der Magmen.
Centralblatt f. Min. etc. 1903. 605—608.

Lotti, B.: Geologische Verhältnisse und Genesis der Zinnoberlagerstätte von Cortevecchia am Monte Amiata.
Zeitschr. f. prakt. Geol. 11. 1903. 423—427 mit 4 Fig. im Text.

Ludwig, F.: Chemische Untersuchung einiger Mineralseen ostsibirischer Steppen.
Zeitschr. f. prakt. Geol. 11. 1903. 401—413 mit 1 Fig. im Text.

Manasse, E.: Porfiriti dioritiche e andesiti del Montenegro.
Atti Soc. Tosc. di Sc. Nat. Pisa. Proc. Verb. 5. Juli 1903. 157—172.

Monaco, Ernesto: Diffusione di alcuni elementi rari in roccie italiane.
Annali d. R. scuola sup. d'agricolt. Portici. 5. 1903. 5 pag.

Preiswerk, Heinrich: Die metamorphen Peridotite und Gabbrogesteine in den Bündnerschiefern zwischen Visp und Brig (Wallis).
Verhandl. naturf. Ges. Basel. 15. 1903. Heft 2. 293—316 m. 2 Taf.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Brunhuber, A.: Zwei Erdbeben im Gebiete der Oberpfalz.
Berichte des naturw. Vereins zu Regensburg. 9. Heft für die Jahre 1901 u. 1902. Regensburg 1903. 1—14.

Friedländer, Wilhelm: Das miocäne Becken von Rzeszów.
Anzeiger d. Akad. d. Wiss. Krakau. Math.-nat. Cl. Juli 1903. 504—511.

Johnston, Miss M. S.: Die vulkanischen Erscheinungen in Neu-Seeland.
Ber. d. naturw. Vereins Regensburg f. 1901 u. 1902. Regensburg 1903. 15—24.

Halbfass, W.: Ueber Einsturzbecken am Südrande des Harzes.
Mittheil. d. Vereins f. Erdkunde zu Halle a. S. **1903**. 74—77 mit 1 Kartentafel.

Krahmann, Max: Fortschritte der praktischen Geologie. 1. Bd. 1893—1902. Zugleich Generalregister der Zeitschrift für praktische Geologie, Jahrg. I—X, 1893—1902.
Berlin bei Julius Springer. 1903. 410 pag. mit 136 Kartenskizzen etc, und 45 statistischen Tabellen.

Monaco, Ernesto: Relazione sulle escursioni fatte e completamento del corso di mineralogia e geologia nell'anno scolastico 1901—1902.
Annali d. R. scuola sup. d'agricolt. Portici. **5**. **1903**. 19 pag. mit 3 Fig.

Monaco, Ernesto: Il gabinetto di geologia e mineralogia della R. scuola superiore d'agricoltura in Portici.
8 pag. Portici 1903.

Ochsenius, C.: Wasserkissen.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1903**. 390—391.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Bielefeld, Rudolf: Das Forlitzer Becken. Geologisch-botanische Skizze.
87. Jahresber. naturf. Ges. in Emden f. 1901|1902. Emden 1903. 49—65.

Brunhuber, A.: Ein Besuch von Santorin 1901.
Ber. d. naturw. Vereins Regensburg f. 1901 u. 1902. Regensburg **1903**. 61—76.

Daly, Reginald Aldworth: The geology of Askutney Mountain, Vermont.
U. S. geological Survey, Bulletin No. 209. Washington 1903. 122 pag. mit 6 Taf. u. 1 K.

Daly, Reginald A.: The geology of the northeast coast of Labrador.
Bull. Mus. comp. Zool. Harvard College. **38**. **1902**. Geol. Series. **5**. No. 5. 205—270 mit 10 Taf. u. 1 K., nebst 3 Abbild. im Text.

David, T. W. Edgworth: An important geological fault at Kurrajong Heigths.
Journ. and proceed. Roy. Soc. N. S. Wales for **1902**. **36**. 359 bis 370 mit 2 Taf.

Davis, W. M.: The mountain ranges of the Great Basin.
Bull. Mus. Com. Zool. Harvard College. **42**. Geol. series. Vol. 6. No. 3. 129—177 mit 6 Taf. u. 18 Fig. im Text.

Lorié, J.: Beschrijving van eenige nieuve grondboringen. IV.
Verhand. Koninkl. Akad. van Wetensch. te Amsterdam. 2. sect. deel IX. No. 9. 13 pag. mit 1 Taf.

Martelli, Alessandro: Il Flysch del Montenegro sudorientale Nota II.
Atti R. Accad. d. Lincei. 1903. Rendic. **12**. 20. Sept. 228—236.

Ries, A.: Das krystallinische Grundgebirge am Donaurand des bayrischen Waldes.
Ber. d. naturw. Vereins Regensburg f. 1901 u. 1902. Regensburg **1903**. 110—118.

Simmersbach, B.: Die Steinkohlengebiete von Pennsylvanien und Westvirginien.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **11**. **1903**. 413—423 mit 1 Fig. im Text.

Stainier, H.: Sur les anciennes recherches de terrain houiller à Menin.
Bull. Soc. belge de géol. **1903**. 369—373.

Villanueva, P.: Fronteras de Loreto.
Bol. de la Soc. Geogr. de Lima. **1903**. Tomo 13. 30—54.

Weinschenk, E. u. **Brunhuber**, A.: Der Weihermühlberg bei Regenstauf.
Ber. d. naturw. Vereins Regensburg f. 1901 u. 1902. Regensburg **1903**. 124—128.

Wollemann, A.: Geologische und palaeontologische Notizen aus der Umgegend Braunschweigs.
Centralblatt f. Min. etc. **1903**. 49—51.

Wüst, E.: Ein pleistocäner Valvaten-Mergel mit Brackwasser-Ostracoden bei Memleben a. Unstrut.
Centralblatt f. Min. etc. **1903**. 586—590.

Palaeontologie.

Berry, Edward W.: New Species of Plants from the Matawan Formation.
The American Naturalist. **37**. No. 442. Okt. **1903**. 677—685.

Bürchner, L.: Wichtige Funde fossiler Knochen in Arkadien.
Ber. d. naturw. Vereins Regensburg f. 1901 u. 1902. Regensburg **1903**. 119—123.

Del Campana, D.: Fossili del Giura superiore nei Sette Comuni.
Atti R. Accad. dei Lincei. **1903**. (4.) Rendic. 8. Novbr. 382—387.

Hay, O. P.: Some Remarks on the Fossil Fishes of Mount Lebanon, Syria.
The American Naturalist. **37**. No. 442. Okt. **1903**. 685—697.

Kerforne, F.: Note sur quelques echantillions de graptolites de Bretagne interessants au point de vue de l'organisation et du developpement.
Travaux scientifiques de l'université de Rennes. 1. Fasc. 2. **1902**. 187—190.

Kupffer, K. R.: Das Glacialpflanzenlager von Tittelmünde.
Korrespondenzblatt d. Naturf.-Vereins Riga. **46**. **1903**. 41—49.

Original-Mittheilungen an die Redaction.

Die Polarexpedition des Baron Eduard Toll.

Dem Referat der »Wostotschnoje Obosrenie« über einen in der Geographischen Gesellschaft zu Irkutsk gehaltenen Vortrag des Lieutenants Koltschak entnimmt die St. Petersburger Zeitung nachstehende Schilderung des gefahrvollen Unternehmens zur Rettung der Toll'schen Polarexpedition:

Im Anfang des vorigen Jahres beschloss die akademische Polarcommission, welche die Angelegenheiten der Toll'schen Expedition besorgte, zunächst die »Sarja« wieder auszurüsten und Baron Toll entgegen nach Bennet-Land zu schicken, wo er, wie man annehmen musste, überwinterte, da er im Herbst nicht nach Neu-Sibirien zurückgekehrt war. Der bisherige Kommandant des Schiffes, Lieutenant Mattiessen, sagte sich aber von dem Unternehmen los, da er sich nicht getraute, Bennet-Land zu Schiff zu erreichen, was er schon zweimal versucht hatte. Infolgedessen wandte man sich an Lieutenant Koltschak, der es übernahm, mit einem Walboot der »Sarja« und sechs Mesener Eismeerfahrern, die er selbst ausgesucht, die Fahrt nach Bennet-Land zu übernehmen.

Von der gesammten Bemannung der »Sarja« erklärten sich nur der Bootsmann Belitschew und der Matrose Shelesnow zur Theilnahme an dem riskanten Versuch bereit, Baron Toll aufzusuchen.

Nachdem Koltschak sich auf telegraphischem Wege mit dem Direktor des Jakutsker Museums P. A. Olenin in Verbindung gesetzt und ihm den Ankauf von Hunden und Proviant übertragen hatte, brach er im Februar 1903 über Irkutsk nach Norden auf.

In Ustjansk wurden noch 10 gute Schützen aus der Zahl der örtlichen Tungusen und Jakuten mitgenommen und dann der Weg fortgesetzt, wobei die Hunde auf Narten das Walboot und den Proviant schleppten. Swjatoi Noss wurde passirt und die Richtung nach den Ljachow-Inseln eingeschlagen. Sämmtliche Mitglieder der Expedtion halfen mit Zugriemen den ermüdeten Hunden die

schwere Last von 160 Pud weiterzuschleppen. Die Situation wurde dadurch besonders schwierig, dass das Futter zu Ende ging und erst bei den Ljachow-Inseln frischer Vorrath an Rennthierfleisch eingenommen werden konnte.

Koltschak's Absicht war es, sich auf der Kotelny-Insel mit Fleisch aus den dortigen Niederlagen der Expedition zu versorgen. Von der Station Michailowa schickte er 4 Eingeborene mit 30 Hunden, da er ihrer nicht mehr bedurfte, nach dem Festlande zurück. Eine weitere Abtheilung beorderte er nach Nerpolach, wo sich Vorräthe befinden sollten, doch erwies es sich, dass der Quartiermeister Tolstow dieselben bereits abgeholt hatte. Infolgedessen mussten 30 Hunde getödtet werden, während die übrigen 80 bis zur Rückkehr der Bootsexpedition im Süden der Kotelny-Insel von den Jakuten durchgefüttert werden sollten.

Eine Abtheilung unter Olenin erhielt den Auftrag, die Ostküste der Kotelny-Insel nach Spuren von Toll abzusuchen.

Schon begann es wärmer zu werden und das Eis der Bäche aufzuthauen. Koltschak richtete sich mit den Pomoren sowie Belitschew und Shelesnow in Michailowskaja für den Sommeraufenthalt ein und setzte alles für die Fortsetzung seiner Reise in Stand. Der Sommer war abnorm: die erste Hälfte warm und windstill, in der zweiten Hälfte dagegen fand ein schroffer Umschlag der Witterung statt. Am 8. Juli wurde ein erster erfolgreicher Versuch gemacht, auf den Ocean hinauszugehen; besonders störend waren die durch Ebbe und Fluth erzeugten Strömungen und die Untiefen an der Küste. Heftige Nordwestwinde brachen das Eis und die Schollen hinderten die Fortbewegung des Walbootes. Unweit der Fadejew-Insel kam das Boot bei reissender Strömung durch die Massen des sich übereinanderschiebenden Eises in grosse Gefahr. Nur mit ausserordentlicher Anstrengung gelang es den vereinten Kräften, das Boot auf eine grosse festliegende Scholle hinaufzuziehen. Unter diesen Verhältnissen legte man stündlich nicht mehr als 1—1½ Werst zurück. Als der Nordwest nachgelassen hatte, fiel dichter Schnee in grossen Massen und durchnässte die Kleidungsstücke der Mannschaft, auch musste das Boot unausgesetzt ausgeschöpft werden. Die Temperatur hielt sich auf 0° und fiel in der Nacht noch tiefer.

Auf der Insel Neu-Sibirien traf Koltschak Brusnew, einen der Gefährten Toll's, welcher dort in einer kleinen Hütte mit zwei Jakuten hauste und der Jagd oblag.

Es wurde verabredet, dass Brusnew bei der Rückkehr des Bootes mitgenommen werden sollte, und es ging nun mit Brusnew dem Cap Wyssoki zu. Das Meer war offen und es herrschte Windstille. Das Umherschwimmen von Eisschollen war insofern ein günstiger Umstand, als es die Wellenbewegung mässigte und die Möglichkeit bot, Stationen zu machen. Einmal freilich hätte eine dieser Schollen, auf der man das Nachtlager aufgeschlagen hatte, durch plötzliches Auseinanderbrechen um ein Haar den Unter-

gang des Bootes verursacht. Ein furchtbares Krachen des berstenden Eises weckte die Schläfer gerade im entscheidenden Moment, wo noch das Aufgebot der höchsten verzweifelten Energie das Verderben abwenden konnte.

Endlich tauchte als ein schwarzer Strich am Horizont das Cap Emma auf Bennet-Land auf. In vier Stunden war man an der steilen 10 bis 20 Faden hohen Felsenküste angelangt. Hier fischte SHELESNOW mit dem Ruder den Alumindeckel eines kleinen Kessels heraus, den TOLL seinerzeit von KOLTSCHAK erhalten hatte. Am Ufer fand man die Spuren eines Scheiterhaufens, Rennthierknochen, Patronen, Papierfetzen etc.

Auf dem inneren Plateau vorrückend (die Schollenbildung am Ufer machte dort das Gehen unmöglich), stiess man auf ein von TOLL zurückgelassenes Zeichen: es war ein Haufen Steine mit einem aufgerichteten Ruder; unter den Steinen lag eine Flasche, welche drei Dokumente enthielt. In dem ersten theilte TOLL mit, dass er am 21. Juli 1902 bei Cap Emma auf Bennet-Land angelangt sei, und giebt an, dass ein Theil der Reisegesellschaft am 7. August (dem projektirten Ankunftstag der »Sarja«) sich dort wieder einfinden werde. Das zweite enthielt einen Plan nebst Beschreibung der Insel, aus der zu entnehmen war, dass die Insel einen Umfang von ca. 60 Werst hat. Am Schluss der Beschreibung stand von Baron TOLL's Hand vom 1. September: »Wir machen uns auf zur Untersuchung der westlichen Küste. Wir leiden keinerlei Mangel«. In dem dritten Dokument war von dem Astronomen SEEBERG die Lage des Aufenthaltsorts der Expedition an der Nordwestspitze der Insel verzeichnet. An dieser Stelle wurde auch das Fell eines erlegten Eisbären gefunden.

Die Insel hat die Form eines rechtwinkligen Dreiecks. Auch auf der letzten Kartenskizze sind die Süd- und Ostküste in der gleichen Form wie auf der ersten Karte angegeben. Die Südküste geht von West nach Ost, die Ostküste direkt von Süd nach Nord und endet im Norden in einer flachen Halbinsel, auf der viel Treibholz liegt. Die von NO. nach SW. verlaufende dritte Seite des Dreiecks ist nicht näher untersucht. Nach der Angabe von Lieutenant KOLTSCHAK soll sie wegen schroff abfallenden Felsküsten schwer zugänglich sein.

Beim Cap Tschernyschew wurden vier Kisten mit den von TOLL zurückgelassenen geologischen Sammlungen vorgefunden, die sich bis auf die Etiketts in gutem Zustande befanden. Ferner fand man den Stosszahn eines Mammuths, Stierknochen und endlich eine Hütte. Tief erregt öffneten die Ankömmlinge die vereiste Thür, — das ganze Innere des Baues verrieth, dass seit dem Frühling dort niemand geherbergt hatte. In dem kleinen, etwa 8 Fuss im Durchmesser zählenden Raume befand sich ein Kamin, ein Stück Holz und unter einer Schicht Eis ein Kasten mit Instrumenten nebst einem sorgfältig eingewickelten vierten Dokument, einem Schreiben

an die Adresse des Präsidenten der Akademie, welches in russischer und deutscher Sprache Angaben über die Ankunft auf der Insel und den Aufenthalt daselbst enthielt, sowie die Mittheilung, dass die Expedition Toll's am 26. Oktober 1902 mit Vorräthen für 14 Tage die Insel verlassen habe und nach Süden abgezogen sei.

Bei sorgfältiger Durchsuchung der Hütte fand Koltschak nur noch einen photographischen Apparat, ein Berdangewehr ohne Verschlussstück und leere Notizbücher; an der Aussenwand hing ein Behälter für den Thermometer. Eine Niederlage für Nahrungsmittel war nicht vorhanden.

Für Koltschak war es nun an der Zeit den Rückweg anzutreten, da mit der zweiten Hälfte des August die Möglichkeit aufhört, das Meer im Boote zu befahren.

Es wurde ein Wahrzeichen aus Basaltblöcken aufgethürmt und an demselben eine Tafel mit kurzen Daten über den Bestand und den Aufenthalt der Hülfsexpedition befestigt.

Die Rückkehr nach der Insel Neu-Sibirien nahm gleichfalls drei Tage in Anspruch. Es war windig und das Eis kam in Bewegung, doch ging die Ueberfahrt glücklich vonstatten. Auf der Kotelny-Insel warteten verabredetermaassen die Jakuten mit den Narten, Vorräthen und 80 Hunden. Von hier wurde am 16. November auf dem frischen Eise die Reise nach Kasatschje angetreten, und zwar konnten sämmtliche wissenschaftlichen Sammlungen mit hinübertransportirt werden.

Die zum Schluss seines Vortrages ausgesprochene Ansicht Koltschak's über das wahrscheinliche Schicksal Toll's ist wenig tröstlich:

Toll hat am 26. Oktober Bennet-Land verlassen, als die Polarnacht bereits begonnen hatte und die Dämmerung nur ca. 2 Stunden andauerte, und zwar bei einer Temperatur von —40 bis 45°. Die selbstgefertigten Kleidungsstücke aus Fellen boten wenig Schutz gegen die Kälte. Ausserdem reichte der Vorrath an Nahrungsmitteln nur für 14 Tage hin. Seitdem sind aber 1½ Jahre verflossen. Die aus diesen Thatsachen sich ergebenden Schlüsse können nicht anders als zu einem traurigen Resultat führen.

In seinem Bericht an Dr. V. Bianchi, den Sekretär der Polar-Kommission, sagt Lieutenant Koltschak:

»Ich suchte den Südstrand und einen Theil des Oststrandes von Bennet-Land ab. Es ist eine kleine Insel, ungefähr so gross wie etwa die Inseln Henriette und Jeannette, bis ca. 1500′ hoch, 40—45 Werst im Umfange und nach Baron Toll's Angaben von höchstens 120 Quadratwerst Flächenraum. Da ich mich überzeugen konnte, dass die Expedition vor 10 Monaten nach Süden abgegangen war, so hielt ich es für genügend, nur drei Tage dort zu verbringen, um so mehr da ich sonst dem Risiko ausgesetzt gewesen wäre, den Michailow-Stan nicht zeitig zu erreichen«.

»Wäre nur ein Mann von der Expedition am Leben geblieben, so wäre er ganz bestimmt zur Powarnaja (der Proviantstation) gekommen, da alle Entfernungen auf der Insel sehr klein sind. Sowohl meine als auch BRUSSNEW's Untersuchungen lassen keinen Zweifel übrig, dass lebende Menschen weder auf Bennet-Land noch auf den Neu-Sibirischen Inseln angelangt sind. Was die Spuren anbelangt, so kann es sich mit ihnen natürlich anders verhalten. Aber wir hatten weder Zeit noch Möglichkeit, nach den Spuren zu suchen. Dazu braucht man ein paar Jahre«.

»Ausser einem kleinen Quantum von Bärenfett in einer Blechdose für Conserven haben wir keine Provisionen gefunden. Es scheint, dass die Expedition keine Vorräte an Vögeln, die hier jedoch sehr zahlreich sind, gesammelt hat. In einer Aufzeichnung vom 1. (14.) September 1902 schreibt Baron TOLL: ‚Wir haben an allem genug'«.

»In einer anderen Aufzeichnung, welche am Tage des Aufbruches, am 26. Oktober 1902, gemacht worden ist, schreibt Baron TOLL: ‚Wir haben Proviant für 14—20 Tage genügend' — und ‚Heute brechen wir südwärts auf'.«

»Es waren keine sicheren Zeichen vorhanden, dass die Expedition gehungert oder überhaupt Noth gelitten hat. Das Faktum des Abganges zu einer höchst ungünstigen Zeit deutet darauf hin, dass die Leute nicht mehr im Stande waren, sich auf der Insel zu verproviantiren. Das Vorfinden einer kleinen Herde Rennthiere auf der Insel, ebenso wie ein hinterlassenes Fell eines jungen Bären beweist aber, dass die Expedition auch keinen Mangel an warmer Kleidung gehabt hat. Ausserdem leben auf der Insel Eisfüchse. Holz war in genügender Menge vorhanden, und es konnte kein Mangel an Brennstoff sein.«

»Die Hunde waren nach Baron TOLL's Angabe bereits am 12. (25.) Juli unweit vom Cap Wyssoki auf Neu-Sibirien abgeschlachtet worden, so dass kein Thier Bennet-Land erreicht hat.«

Soweit die Mittheilungen des Lieutenants KOLTSCHAK. Ferner ist von den zurückgekehrten Matrosen KOLTSCHAK's erzählt worden, dass die Expedition sich auf einer grossen Eisscholle von Süden nach Norden hat treiben lassen und die Kajaks nur zum Landen benutzt hat.

Aus meteorologischen Angaben des Zoologen BIRULJA, der sich im Herbst 1902 auf Neu-Sibirien befand, ergiebt sich, dass sich die Temperatur vom 26. Oktober ab bis zum 5. November meist zwischen —15 und —20° hielt; später setzte strenge Kälte ein.

Obgleich das Dämmerlicht im Oktober einige Stunden Märsche am Tage zulässt, bleibt das Motiv zum Aufbruch doch räthselhaft.

In der St. Petersburger Zeitung wird schliesslich der Wortlaut des von Lieutenant KOLTSCHAK am 4. August 1903 in der Zufluchtsstätte Baron TOLL's auf Bennet-Land gefundenen Dokuments veröffentlicht.

»Es wird gebeten, dieses Dokument dem Präsidenten der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Petersburg zuzustellen.

In Begleitung des Astronomen F. SEEBERG und zweier Jäger, des Tungusen N. DJAKONOW und des Jakuten WASSILI GOROCHOW, verliessen wir den 23. Mai (5. Juni) den Winterhafen der Sarja (Seehundsbai der Insel Kotelny). Entlang der Nordküste der Inseln Kotelny und Fadejew marschierten wir zum hohen Kap der Insel Neu-Sibirien. Von dort nahm ich am 30. Juni (13. Juli) den Kurs zur Bennet-Insel. Die Eisdecke befand sich in vorgeschrittenem Zustande der Auflösung. Am 12. (25.) Juli — es war 3 Seemeilen vom hohen Cap — wurde die Eisdecke vom Sturm völlig zerschlagen. Da wir uns jetzt auf ausschliessliches Kanoefahren vorbereiteten, töteten wir hier die letzten Hunde. Auf unserer Lagerscholle wurden wir im Laufe von 4½ Tagen 48 Seemeilen getrieben, und zwar in unserem Kurse. Nachdem wir bemerkt hatten, dass die Scholle um 10 Seemeilen nach Süden zurückgetrieben war, verliessen wir dieselbe am 18. (31. Juli). Die übriggebliebenen 23 Seemeilen legten wir glücklich in den beiden Kanoes zurück und landeten am 21. Juli (3. August) beim Cap Emma.

Die Bennet-Insel ist, wie die topographische Aufnahme F. SEEBERG's ergiebt, nicht grösser als 200 Quadratkilometer. Hier sowohl als auch unterwegs sind von SEEBERG die magnetischen Elemente und zwar an 10 Punkten bestimmt worden. Die grösste Höhe der Bennet-Insel übersteigt nicht 1500 Fuss. . . . Ihrem geologischen Bau nach erscheint sie als Fortsetzung des mittelsibirischen Tafellandes. Sie ist nämlich aus cambrischen Schiefern aufgebaut, die von Basalten durchsetzt und überdeckt werden. An einigen Stellen sind unter den Basalten Braunkohlenflötze gelagert, im Zusammenhang mit welchen Baumreste (Koniferen) erhalten sind. In den Thälern der Insel finden sich vereinzelt die Reste quartärer Säugetiere [des Mammuth und Moschusochsen (?)]. Als heute lebender Bewohner der Insel erwies sich das Rennthier. Ein Rudel von 30 Köpfen lebte auf den felsigen Weiden. Wir haben uns von Renntieren genährt und die zur Rückkehr nothwendigen Schuhe und Kleider aus ihren Fellen genäht.

Folgende Vogelarten lebten auf der Insel: 5 Mövenarten, darunter die *Rhodostitia Rossii*, die letztere ausschliesslich in jungen Exemplaren, 2 Arten *Uria*, 1 *Phalaropus*, 1 *Plectrophanes*. Als Durchzügler erschienen: der Seeadler *(Haliaëtos leucocephalus)*, er flog von Süd nach Nord, der Wanderfalke *(Falco peregrinus)*, er kam aus Nord und flog nach Süd, und Gänseschwärme, die ebenfalls von Nord nach Süd flogen.

Infolge unklaren Horizontes konnte ein Land, von wo diese Vögel kamen ebensowenig gesichtet werden, wie das Ssannikow-Land während der Schifffahrt des vorigen Jahres.

Wir lassen hier folgende Instrumente zurück: ein Kreis von Pistor und Martens nebst Horizont und Inklinator von Krause, ein Anemometer, ein photographischer Apparat.

Heute treten wir unseren Rückmarsch nach Süden an. Unsere Reisekost reicht für 14—20 Tage. Alle sind gesund.

Baron E. v. Toll.

Paul Köppenbai, Bennet-Insel, 26. Oktober (8. Nov.) 76° 38′ und 149° 4′.«

Ueber das Verhalten von Silicaten im Schmelzflusse.

Von **Michaela Vučnik**.

Mit 4 Textfiguren.

Die vorliegende Arbeit reiht sich an diejenige an, welche Dr. Lenarčič »Ueber gegenseitige Löslichkeit und Ausscheidungsfolge der Mineralien im Schmelzflusse«[1] ausgeführt hat, und wurde auf Anregung Prof. C. Doelter's unternommen, um das Material über das Verhalten der Mineralien im Schmelzflusse, und über die einzelnen Faktoren, die bei der Bildung der Mineralien aus den Schmelzflüssen thätig sind, zu vermehren. Denn nur durch zahlreiche Versuche und genaues Studium der einzelnen Faktoren wird man mit der Zeit in der Lage sein, für die Bildungsweise der Mineralien gewisse Gesetze aufzustellen.

Die Literatur über diesen Gegenstand ist bekanntlich eine grosse, und ich verweise, was dieselbe betrifft, auf die Arbeiten K. Bauer's[2] und Lenarčič's[1], in welchen sich eine Zusammenstellung der bereits erschienenen Aufsätze befindet.

Durch die Arbeit Meyerhoffer's[3] im Jahre 1902 wurde auch die Aufmerksamkeit auf den eutektischen Punkt gelenkt. Nachdem schon im Jahre 1901 von Doelter[4] in einer Anzahl von Arbeiten Schmelzpunkte in Mineralgemengen bestimmt worden waren und sich das Resultat ergab, dass der Erweichungspunkt solcher Gemenge so ziemlich das arithmetische Mittel ist, und genauere Arbeiten dasselbe Resultat zeigten, was auch durch meine Arbeit bestätigt wird, war es von grossem Interesse, systematisch die einzelnen Mineralgruppen zu bearbeiten. Hierbei ergab sich das unerwartete Resultat, dass die Schmelzpunktserniedrigung bei Gemengen nur einseitig ist[5]. Im Verlaufe meiner Arbeit kam ich zur Kenntniss

---

[1] Centralblatt f. Min etc. 1903.

[2] Bauer: Beiträge zur experimentellen Petrographie. Jahrb. f. Min. etc. 1899.

[3] Meyerhoffer; Schmelzpunkte und Ausscheidungsfolge von Mineralien. Zeitschr. f. Kryst. 36. Bd. 1902.

[4] Doelter: Die Schmelzbarkeit der Mineralien und ihre Löslichkeit in Magmen. Tscherm. min. u. petr. Mitth. Bd. XX. Heft 4.

[5] Doelter: Adaptirung des Krystallisationsmikroskopes zum

der Arbeiten von Vogt[1]; auf welche ich später noch zurückzukommen habe, bemerke aber jetzt schon, dass der eutektische Punkt für die Ausscheidungsfolge keinen so grossen Einfluss hat, als Vogt behauptet; ebenso scheint ein Einfluss der Schmelzpunkte wohl nur selten und nur indirekt vorhanden zu sein. Nach den Versuchen Doelter's ist die Ursache, dass der eutektische Punkt nicht den Einfluss hat den er theoretisch haben könnte, darin zu suchen, dass die Ausscheidung stets in unterkühltem Zustande stattfindet.

Ausführung der Versuche.

Alle Versuche wurden mit je zwei Mineralien angestellt, da sich die Verhältnisse bei den einfachsten Gemengen jedenfalls noch am leichtesten erkennen und studiren lassen; und erst wenn man auf diese Weise eine Reihe von Resultaten wird erhalten haben, wird man mit ihrer Hülfe auf das Studium von Schmelzen mit mehr als zwei Anfangscomponenten übergehen können.

Es handelte sich bei meinen Versuchen hauptsächlich um die Löslichkeit der Mineralien und um ihre Ausscheidungsfolge, und je nachdem der eine oder andere Faktor näher untersucht werden sollte, wurden die Versuche etwas verschieden ausgeführt. Die Gemenge wurden eine Stunde im Schmelzflusse belassen und dann, wenn es sich um die Löslichkeit der Mineralien handelte, rasch abgekühlt, um so womöglich ein Bild des Schmelzflusses zu erhalten. Handelte es sich aber um die Ausscheidungsfolge, so mussten für die Krystallisation auch günstige Bedingungen geschaffen werden, und es wurden die Gemenge durch 5—6 Stunden in einem viscosen Zustande erhalten, und hierauf ebenfalls rasch abgekühlt. Solange das Gemenge halbwegs flüssig war, wurde es öfter umgerührt, um ein vollständiges Schmelzen und eine gleichmässige Mischung zu erzielen. Dort, wo es sich um Ausscheidungsfolge handelte, wurde öfter ein sogen. Impfen vorgenommen; es wurden, sobald man abzukühlen anfing, feine Körnchen des einen der beiden Mineralien in die Schmelze gebracht, um zu untersuchen, ob ein solches Impfen eine für die Bildung des betreffenden Minerals günstige Wirkung hervorbringe, oder wie sich überhaupt sein Einfluss geltend mache.

Da, wie früher erwähnt, das Verhalten der Schmelzpunkte ein gewisses Interesse erregt, so habe ich auch hierüber genaue Messungen angestellt. Die Schmelzpunktsbestimmungen wurden im horizontalen elektrischen Ofen vorgenommen, und zwar bestimmte

Studium der Silicatschmelzlösungen. Akademischer Anzeiger No. XXV. 1903.

Doelter: Die Silicatschmelzen. Sitzung d. math.-naturw. Cl. Wien 18. Febr. 1904.

[1] Vogt: Mineralbildung in Silicatschmelzlösungen. Christiania 1903.

Vogt: Die Theorie der Silicatschmelzlösungen. Zeitschr. f. Elektrochemie. 1903. No. 43.

ich die Schmelzpunkte der krystallinischen Gemenge und die Schmelzpunkte der rasch erstarrten Gemenge der sogen. festen Schmelzlösungen. Erstere wurden mit der Methode der Tetraëder bestimmt, von letzteren wurde einfach ein Stückchen der festen Schmelze mit möglichst scharfen Kanten in den Ofen eingeführt und am Abschmelzen der Kanten konnte man das eintretende Schmelzen sehr leicht erkennen[1]. Die Bestimmung erfolgte 2—3 Mal um die Schmelzpunkte möglichst genau zu bestimmen.

Nun komme ich zur Beschreibung der einzelnen Versuche.

Magnetit, Anorthit.

Für die erste Versuchsreihe wurde verwendet: Anorthit von Pesmeda T_2 1270°[2] und Magnetit T_2 1255° und zwar in folgenden Verhältnissen.

Magnetit	Anorthit	Schmelzp. des krystallinischen Gemenges		Schmelzp. aus dem arithm. Mittel	Schmelzp. der festen Schmelzlösung
		T_1	T_2		
1	15	1250°	1270°	1250°	1250—1265°
1	10	1240°	1260°	1250°	1240°
1	5	1230°	1250°	1250°	1225°

Die Gemenge wurden im Platintiegel rasch zum Schmelzen gebracht, eine Stunde im Schmelzflusse erhalten und dann rasch abgekühlt. Der Versuch im Verhältniss 1 : 10 wurde mit Impfen wiederholt und hierauf langsam abgekühlt. Das Ergebniss ist folgendes:

Als Endprodukt treten in allen 4 Fällen auf: grüner Spinell (Hercynit), Anorthit und eine eisenhaltige glasige Grundmasse.

Der Spinell tritt meist in sehr schönen Oktaëdern auf und ist als erstes Ausscheidungsprodukt zu betrachten, da man ihn zuweilen in Anorthitkrystallen eingebettet sieht, auch weisen die Plagioklase öfter Knickungen auf, indem sie sich den jedenfalls schon vorhanden gewesenen Spinellen anlegten.

Auch die Anorthite sind sehr schön ausgebildet und kommen besonders dort, wo geimpft wurde, den natürlichen Formen in Laven sehr nahe. Magnetit ist nirgends zu finden.

---

[1] Die Details der Methode siehe in der Arbeit von C. Doelter. Tscherm. min. Mitth. **22.** 1903.

[2] Die Schmelzpunkte der einzelnen Mineralien sind den Bestimmungen Doelter's entnommen, welche theilweise noch nicht veröffentlicht sind, theilweise enthalten sind in Doelter: »Beziehungen zwischen Schmelzp. u. chem. Zusammensetzung d. Mineralien. Tscherm. min. Mitth. **22.** 1903.

Wir sehen also, dass von den anfänglichen Componenten nur Anorthit sich wieder gebildet hat, während statt des Magnetit Spinell entstanden ist. Daraus geht hervor, dass Dissociation stattgefunden haben muss, dass also Lösung eingetreten ist, denn nur Lösungen können dissociirt sein. Warum sich aber beim Erstarren Spinell und nicht Magnetit bildete, lässt sich vielleicht dadurch erklären, dass hier die Affinitätswirkung zur Geltung kommen dürfte, welche wahrscheinlich bei höherer Temperatur etwas verschieden sein kann, und es scheint, dass bei den hohen Temperaturen, die bei diesen Versuchen nothwendig waren, die Affinität zwischen Thonerde und Kieselsäure geringer ist und sich so zuerst Spinell bildet. In Uebereinstimmung damit geht die Löslichkeit und so dürfte ein Grund der früheren Ausscheidung in der Löslichkeit des Spinells liegen, welche bei gleicher Temperatur geringer ist als die des Magnetits. Auch die Schmelzpunkte spielen bei isomorphen Gemengen eine Rolle. Der Spinell ist schwerer schmelzbar als der Magnetit.

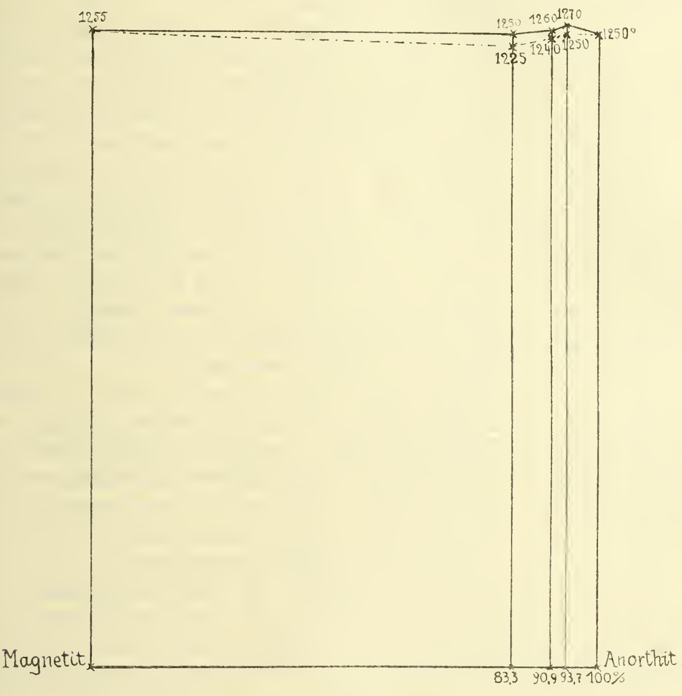
Die verschiedenen Mischungsverhältnisse haben natürlich auch einen Einfluss auf die Resultate. Dort wo am meisten Anorthit war, hat sich auch am meisten ausgeschieden, während bei den beiden anderen Versuchen der grössere Theil zur Bildung des Glases verwendet wurde und sich nicht soviel Anorthit ausgeschieden hat. Die Grösse der Spinelle ist aber in den letzteren Fällen bedeutender als im ersten, wo man sie nur mit der stärksten Vergrösserung erkennen kann. In jenen beiden Fällen hat die Ausscheidung der Spinelle jedenfalls früher begonnen als in diesem.

Etwas abweichend ist nun der Fall, wo eine Impfung mit Anorthit vorgenommen und hierauf langsam abgekühlt wurde. Im Gegensatze zu derselben Mischung wo rasch abgekühlt wurde, zeigt sich verhältnissmässig wenig Glas, während Plagioklas in reichlicher Menge ausgeschieden ist und zwar in typischen langen Leisten, ebenso ist die Menge des Spinells eine bedeutendere und die Krystalle sind grösser als in allen anderen Fällen. Aber trotz des Impfens mit Anorthit hat sich der Spinell wieder zuerst gebildet.

Es zeigt sich bei diesem Versuche aber doch ganz entschieden ein Einfluss des Impfens und des langsamen Abkühlens. Es zeigt sich aber auch, dass der Impfstoff nicht nur auf den gleichwerthigen Körper eingewirkt hat, sondern aus unserem Ergebnisse müssen wir annehmen, dass er auf die ganze Schmelze in einer für die Krystallisation günstigen Weise gewirkt hat; denn es tritt, wie erwähnt, das Glas zurück und beide krystallinischen Bestandtheile, im Gegensatze zu den früheren Fällen, in den Vordergrund. Ob nun das Impfen noch speciell auf den Anorthit gewirkt hat, lässt sich aus diesem Versuche nicht ersehen, und ich habe bei den weiteren Versuchen, wo ich direkt eine Umkehrung der Krystallisationsfolge durch das Impfen erzielen wollte, nicht immer das erwartete Resultat erhalten, obwohl immer ein Einfluss des Impfens zu bemerken war und zwar eine Krystallisationsbeschleunigung.

Die Ausbildung der grösseren und schöneren Krystalle ist jedenfalls auf das langsamere Abkühlen zurückzuführen.

Sehr interessant ist auch, dass sich bei dieser Versuchsreihe statt des Magnetit ein Spinell bildete. MOROZEWICZ[1] behauptet, dass Spinell sich nur bei grosser Menge von Al_2O_3, MgO und FeO bilden



Erklärung zu Fig. 1.

Fig. 1 stellt das Diagramm der Schmelzpunkte der Gemenge »Magnetit, Anorthit« dar. Es ist insofern unvollständig, als keine Schmelzpunktsbestimmungen von Gemengen mit überwiegendem Magnetitgehalte gemacht wurden.

Auf der Abscisse ist der Percentgehalt der Gemenge angegeben, während auf den Ordinaten die Temperaturen aufgetragen sind. Die volle Linie verbindet die Schmelzpunkte der krystallinischen Gemenge, während die strichpunktirte Linie die der festen Schmelzlösungen verbindet.

könne. Dies kann hier nicht richtig sein, da die Al_2O_3-Menge im letzten Falle nur ca. 35 % beträgt und MgO überhaupt fehlt. Auch VOGT[2] sagt, dass zur Spinellbildung ein Ueberschuss von Thonerde über diejenige Menge nothwendig sei, welche zur Constitution

---

[1] MOROZEWICZ. Tscherm. min. Mitth. 18. 1897.

[2] VOGT: Mineralbildung in Silikatschmelzlösungen. S. 78 ff.

der sich individualisirenden Silicatmineralien nöthig ist. Nun kann aber in diesen Fällen von einem Thonerdeüberschuss keine Rede sein und wir können die früher erwähnten Gründe heranziehen. Es haben also im dissociirten Zustande die verschiedenen Bestandtheile chemisch aufeinander eingewirkt, und als Resultat dieses chemischen Vorganges haben wir drei Componenten.

Dieser chemische Process lässt sich vielleicht auf folgende Weise darstellen: Wir nehmen an, dass der Magnetit in $Fe\,O$ und $Fe_2\,O_3$ zerfallen ist, während der Anorthit $Ca\,O$, $2\,Si\,O_2$ und $2\,Al_2\,O_3$ bildet. Diese 5 Phasen können wir uns nun so einwirken denken, dass die Thonerde sowohl mit Eisenoxydul als auch mit $Ca\,O$ zusammentritt um Spinelle zu bilden, und zwar ihrer Zusammensetzung nach Hercynit $Fe\,O \cdot Al_2\,O_3$ und einem Calciumspinell $Ca\,O \,.\, Al_2\,O_3$. Diese beiden Spinelle bilden nun isomorphe Mischkrystalle. In welchem Verhältnisse die beiden Spinelle vorhanden sind, lässt sich natürlich nicht sagen, man bemerkt nur bei der Mischung 1 : 15 eine grössere Anzahl sehr lichter, bis nahezu farbloser Spinelle, welche also mehr Calcium-Aluminat enthalten dürften, während mit der Zunahme des Eisens die Spinelle dunkler werden.

Ausser den Spinellen hat sich nun noch Anorthit gebildet, welcher ja auch als ursprünglicher Component vorhanden war, und die restirenden Bestandtheile traten zur Bildung eines Glases zusammen, welches je nach dem ursprünglichen Mischungsverhältnisse mehr oder weniger Eisenoxydul enthält, was auch an der Farbe des Glases ersichtlich ist. Man könnte es als ein Ca-Silicat-Glas mit mehr oder weniger Eisenoxydul betrachten.

Auf diese Weise liessen sich also die Wechselwirkungen erklären, obwohl es natürlich auch nur hypothetische Annahmen sind. Zur näheren Erklärung kann man vielleicht auch das Gesetz der Massenwirkung heranziehen, da ja die Bestandtheile des Anorthit in viel grösserer Menge vorhanden sind als die des Magnetit.

Anorthit, Hedenbergit.

Für diese Versuchsreihe wurden Anorthit von Pesmeda T_2 1270° und Hedenbergit von Elba T_2 1100° verwendet.

Die Verhältnisse sind folgende:

Anorthit	Hedenbergit	Schmelzp. des krystallinischen Gemenges. T_1	T_2	Schmelzp. aus dem arithm. Mittel	Schmelzp. der festen Schmelzlösung
a) 1	5	1130°	1140—1145°	1123°	1090°
b) 1	3		1150°	1145°	1160°
c) 3	1	1205°	1215°	1212°	1190—1200°

Die Versuche wurden in ROSE'schen Tiegeln ausgeführt, und zwar wurde bei den Versuchen a und b rasch erkalten gelassen, während bei c und einem zweiten Versuch mit b mit Anorthit geimpft und langsam erstarren gelassen wurde.

Durch den Versuch 1:5 ergab sich eine bräunliche glasige Grundmasse, in welcher besonders an einigen Stellen zahlreiche schön ausgebildete Augite ausgeschieden sind, und zwar Hedenbergite, welche eine grüne oder braune bis rothbraune Farbe zeigen. Diese verschiedene Färbung der Krystalle rührt von ihrem starken Dichroismus her. Neben den Augiten treten noch in sehr geringem Maasse Feldspäthe, und zwar Anorthite auf. Die Augite sind als das erste Ausscheidungsprodukt zu betrachten, da sie eine regelmässige Krystallform besitzen und auch als Einschluss in den Feldspäthen auftreten. Es hat sich bei diesem Versuche fast der ganze Feldspath unter gleichzeitiger Bildung eines eisenhaltigen Glases im Hedenbergit gelöst und zwar bei einer Temperatur von 1150—1200°.

Durch den Versuch 1:3 haben wir eine hellgrüne glasige Grundmasse erhalten, welche nur an einigen Stellen in jene bräunliche des ersten Versuches übergeht. Als Ausscheidungsprodukte treten wieder Hedenbergit und Anorthit auf, welche aber nicht an allen Stellen gleichmässig ausgeschieden sind, sondern an einer Stelle wiegt dieses, an anderer jenes Mineral vor. Gegen den vorigen Versuch tritt der Hedenbergit in geringerer Menge auf, was ja aus dem Mischungsverhältniss erklärlich ist, während sich schon zahlreichere Anorthitkrystalle ausgeschieden haben. Augit ist wieder das erste Ausscheidungsprodukt.

Also auch in diesem Versuche hat sich ein Theil des Anorthit im Hedenbergit gelöst, es scheint im Schmelzflusse aber keine gleichmässige Mischung stattgefunden zu haben, da man Stellen, wo die eine oder andere Componente vorherrscht, ganz deutlich unterscheiden kann. Dieser Versuch wurde noch einmal wiederholt und zwar mit Impfen; es sollte untersucht werden, ob sich nun Anorthit zuerst ausscheide, und man erhielt ein ganz auffallendes Resultat.

Glas ist nur in ganz geringer Menge vorhanden, Augit hat sich in bedeutendem Maasse und in sehr schönen Krystallen ausgegeschieden, Anorthit ist auch vorhanden, aber nur in geringer Menge und in ganz feinen Nadeln über die Grundmasse zerstreut; hingegen hat sich ziemlich viel Magnetit ausgeschieden. Die langen Anorthitleisten enthalten kleine Augite, dagegen haben sich grössere Augitnadeln an jene Anorthitleisten angelehnt. Das Impfen hat also hier insofern einen Erfolg gehabt, als sich zwar Hedenbergit zuerst gebildet hat, dann Anorthit und hierauf wieder Hedenbergit, während ohne Impfen sich nur Hedenbergit zuerst ausscheidet. Die Ausscheidungsfolge ist also: Magnetit, Augit, Anorthit, Augit. Doch ist die Anorthitausscheidung nur an wenigen Stellen erfolgt, offenbar in der Nähe der Impfstellen. Das Impfen scheint hier noch die

weitere Wirkung gehabt zu haben, und wir sehen dies auch bei der nächsten Versuchsreihe, dass sich Magnetit bildet. Dieses Resultat weist auf eine Dissociation hin, und das Impfen bewirkte scheinbar eine Beschleunigung der Krystallisation, sodass das in Lösung vorhanden gewesene Fe $Fe_2 O_4$ nicht wieder vom Augit aufgenommen werden konnte und sich als Magnetit ausschied.

Bei dem Versuche 1 Hedenbergit zu 3 Anorthit, wobei ebenfalls mit Anorthit geimpft wurde, ist dieselbe Impfwirkung zu sehen.

Entsprechend dem grossen Vorwiegen des Anorthit hat er sich in grossen schönen Krystallen ausgeschieden, Augit ist nur ganz wenig und in winzigen Kryställchen vorhanden, meist sieht man ihn als Einschluss in den Plagioklasen, oder aber auch in Nadeln an diesen anschiessend; Magnetit ist auch wieder ausgeschieden, und zwar mehr als im letzten Versuche. Auch die Glasmasse überwiegt die des vorigen Versuches, was ja dadurch erklärlich ist, dass sich mehr Magnetit gebildet hat.

Die Ausscheidungsfolge ist im allgemeinen wieder Magnetit, Augit, Plagioklas und zuletzt Glas; aber an enizelnen Stellen scheint der Anorthit sich zuerst gebildet zu haben, eventuell sogar vor dem Magnetit, da er an den betreffenden Stellen diesen nicht als Einschluss enthält, während den Anorthitkrystallen Magnetite anliegen. Es sind dies Stellen in der Nähe der Impfanorthite.

Bei diesem Versuche kann man auch ganz deutlich sehen, dass sich der Magnetit durch den Einfluss des Impfens gebildet hat, da er sich ganz regelmässig um das noch vorhandene Impfmaterial angesammelt hat und dieses gewissermaassen umsäumt. Bei diesem Versuche lässt sich also keine bestimmte Reihenfolge für die Ausscheidung geben, diese wäre nämlich im allgemeinen Magnetit, Hedenbergit, Anorthit, sie ist aber durch den Einfluss des Impfens geändert, und an einzelnen Stellen bildete sich Anorthit zuerst.

(Fortsetzung folgt.)

Besprechungen.

G. Steinmann: Einführung in die Palaeontologie. Leipzig 1903.

STEINMANN'S Einführung in die Palaeontologie ist ein Werk, wie Lehrer und Schüler es sich schon lange gewünscht haben; durch kritische Auswahl des Stoffes und Ausscheidung des für den Anfänger nicht Geeigneten ist es möglich gemacht, auf ca. 450 Seiten einen Ueberblick über das ganze Gebiet der Palaeontologie, die Pflanzen eingerechnet, zu geben, fast jede aufgeführte Gattung auch zu präcisiren. Nackte Namen sind möglichst vermieden, auch geht das Buch nicht so weit, einzelne etwa als Leitfossilien wichtige Arten zu charakterisiren; nur selten, wie bei den Korallen, wird eine Ausnahme gemacht. Grosse Mühe ist in die Illustrirung (besonders der ersten Hälfte, welche auch als die am besten gelungene bezeichnet werden kann) gesteckt und die Erklärungen der didaktisch meist sehr durchgearbeiteten Figuren bilden eine ganz wesentliche Ergänzung und Erweiterung des Textes. Die geologische Verbreitung der Organismen ist stets berücksichtigt, ebenso der Entwicklungsgang der Gruppen und ihre genetischen Beziehungen zu einander. STEINMANN sagt in seiner Vorrede, das Buch sei bestimmt für Studirende, welche die Palaeontologie nicht gerade zum besonderen Studium machen wollen; ich meine, dass auch der zukünftige Palaeontologe es mit Nutzen gebrauchen wird. Wenn es in der That nur für die geschrieben wäre, welche Palaeontologie im »Nebenfach« treiben, so könnte man, wie Verf. richtig voraussieht, Bedenken hegen, dass starke Abweichungen von der üblichen Systematik und ganz besondere Anschauungen über Entwickelung gebracht werden. Gerade der Fernerstehende, der sich nicht in die Palaeontologie vertiefen will, kann die Motive der Abweichungen von anderen Lehrbüchern, die er doch auch vielleicht einmal aufschlägt, nicht erkennen und wird damit nur in Unsicherheit gebracht. Der Specialist wird aber auch Manches nicht zugeben, so z. B. dass *Pleurotoma* und *Conus* in engere Verbindung mit *Pleurotomaria* gebracht sind als *Euomphalus*, oder dass

die Hippuriten, deren Entwickelungstendenz zu immer massigerer Entwickelung der Schale führt, in den Ascidien weiterleben.

Ausgezeichnet gelungen scheint mir der Abschnitt über die niederen Pflanzen und die Gymnospermen; die Angiospermen kommen auf 1½ Seiten etwas kurz weg.

Bei den Wirbelthieren war die Einschränkung auf knappsten Raum am schwersten, doch wird auch in diesem Abschnitt der Studirende eine Uebersicht bekommen. Es lässt sich allerdings nicht verkennen, dass z. B. *Orbitoides* oder *Cnemidiastrum* und die *Toxodontia* oder die *Pantotheria* mit ungleichem Maasse gemessen sind. Wenn aber zum Schluss einmal nicht mehr Raum zur Verfügung stand, so ist das Erreichbare erreicht, bis zum Okapi und zum *Pithecanthropus*. Je mehr man liest, desto mehr merkt man, mit wieviel Ueberlegung die oft wenigen Zeilen geschrieben sind. Dass übrigens *Archaeopteryx* im Wesentlichen ein Kletterthier mit unvollkommenem Flugvermögen gewesen sei, will mir nicht einleuchten; die starke Pneumaticität der Knochen in Verbindung mit der Entwickelung starker Schwungfedern lässt meines Erachtens auf gutes Flugvermögen schliessen. Es ist doch auch leichter, dass ein gut fliegendes Thier vom Lande weit in die See hinausgeweht wird als ein Kletterthier. Gegenüber einer soeben in der Zeitschr. f. Naturw. von E. Schulze abgegebenen Erklärung, dass *Archaeopteryx* wohl nicht als Vogel, sondern als Repräsentant einer eigenen, der der Vögel gleichwerthigen Classe der *Saurozoa* zu betrachten sei, möchte ich beiläufig bemerken, dass für die erstere Auffassung von Seite der Palaeontologen sehr gewichtige Gründe beigebracht sind. Mit einem Hinweis: Vergl. Claus, Lehrbuch der Zoologie, 1897, p. 823 — lassen sich diese nicht entkräften. **E. Koken.**

E. Kayser: Lehrbuch der Geologie. II. Geologische Formationskunde. 2. Auflage. 1902.

Die neue Auflage des bekannten Lehrbuchs, welches sich schon durch die erste viele Freunde erworben hat, weist eine sehr bedeutende Vermehrung des Umfanges, von 386 auf 626 Seiten auf. Mit Sorgfalt hat sich der Verfasser bemüht, den Fortschritten der Geologie im letzten Decennium gerecht zu werden. Die Darstellung ist dieselbe geblieben. Bei den einzelnen Formationen bringt ein erster Abschnitt »Allgemeines und Geschichtliches«, ein zweiter »Verbreitung und Entwickelung« in den verschiedenen Gebieten (zahlreiche, meist sehr charakteristische Profile sind beigefügt), ein dritter den »palaeontologischen Charakter« und auf Tafeln übersichtlich zusammengestellt die Leitfossilien. Klarheit, Uebersichtlichkeit und Einheit zeichnen das Werk in hervorragendem Maasse aus.

Die Hinweise auf die Geschichte der geologischen Forschung können in einem nach Kürze strebenden Lehrbuch naturgemäss nur geringen Raum beanspruchen, vielleicht liesse sich aber in einer

folgenden Auflage gerade hier noch etwas mehr thun[1]. Der historische Sinn ist so sehr im Schwinden begriffen und man stösst in der neueren Literatur auf solche ungeheuerliche Nonchalance in der Behandlung der älteren, dass nothwendig dagegen angekämpft werden muss. Unsere verbreiteten Lehrbücher können hier erfolgreich eingreifen. Unter den wichtigeren Veränderungen schätzt Verf. selbst am höchsten ein, dass das Praecambrium oder Algonkian zu einer den übrigen grossen Formationsgruppen mindestens gleichwerthigen Abtheilung erhoben ist. Eine solche praecambrische oder agnotozoische Formationsgruppe wird jetzt meistens ausgeschieden, ich halte das aber für ziemlich formal. Das fossilführende Praecambrium könnte schliesslich ohne grossen Zwang auch dem Untercambrium angeschlossen werden[2]. Discordanzen können nicht den Ausschlag geben, denn sie ziehen sich auch durch andere Formationen (Carbon, Tertiär). Soweit es sich aber um fossilfreie Phyllite und veränderte Gesteine handelt, ist eine Absonderung von der azoischen oder Urgebirgsgruppe theoretisch und praktisch mit Schwierigkeiten verknüpft. Vom Alter der sog. Paragneisse wissen wir sehr wenig; in England wird neuerdings mit Bestimmheit behauptet, dass die Moinegneisse seitlich in Quarzite übergehen, die man sonst der praecambrischen Gruppe zutheilen würde. Ich streite nicht, dass den nachweisbar sedimentären Formationen unter der Olenelluszone eine grosse Bedeutung zukommt, und dass die Entwicklungshöhe, welche z. B. *Olenellus* zeigt, auf sehr lange Zeiträume hinweist, während der schon Organismen existirt haben, aber ich sehe darin keine praktische Förderung, dass eine Formationsgruppe von gleichsam unbeschränkter Mächtigkeit und unbeschränkter Zeitvalenz gegründet wird, deren Grenzen nach Belieben gesteckt werden können.

Völlig umgearbeitet sind die Kapitel über die palaeozoischen Formationen, die alpine Trias, die untere Kreide und das Diluvium. In der oberen Kreide sind die Emscher Mergel als gleichwerthige Gruppe zwischen Turon und Senon eingeschoben, im Tertiär wird nach v. Koenen ein Paleocän (Montien bis Sparnacien) vom Eocän abgetrennt. Auch in der Gliederung der unteren Kreide folgt Verf. dem Vorgang v. Koenen's (Berriasschichten gleich Wealden, dann Valanginien, Hauterivien, Barrémien, Aptien mit zusammen 14 palaeontologischen Zonen). Die Einfügung der Starhemberger Schichten in die norische Abtheilung der alpinen Trias ist wohl ein Zufall.

[1] So könnte vielleicht bei der Nennung derjenigen, die sich um die Kenntniss des Devons verdient gemacht haben, auch der Name Beyrich noch einen Platz finden, während andererseits nicht nur Beyrich, sondern ganz besonders v. Strombeck bei dem Streit um die Stellung des Wälderthons zu nennen ist.

[2] Der Purple sandstone der Saltrange wird zum Praecambrium gerechnet, weil er unter den Schiefern mit *Neobolus* lagert. Er ist aber durch Uebergänge und Wechsellagerung mit diesen verknüpft. Der über den Neobolus shales auftretenden »Olenellusfauna« fehlt der echte *Olenellus*. Wie soll hier z. B. das Praecambrium definirt werden?

Im Uebrigen kann hier auf Einzelheiten nicht eingegangen werden, eins möchte ich aber noch hervorheben, dass Verf. sich recht entschieden auf die Seite derjenigen stellt, welche in weitausgedehnten Sandsteinschichten verschiedener Formationen Wüstenbildungen erkennen möchten. Das gilt nicht nur für den Buntsandstein, um dessen Deutung der Streit ja meist geführt wird, sondern auch für die präcambrischen und cambrischen Sandsteine und das Oldred. Vorläufig haben allerdings fast nur die Begründer und Vertheidiger der Annahme das Wort ergriffen. Es dürften sich doch auch gewichtige Gegengründe beibringen lassen, so die merkwürdigen Transgressions- und Abrasionserscheinungen die mit der Verbreitung des Buntsandsteins im W. und S. Deutschlands verbunden sind. Wenn in der letzthin im Centralblatt geführten Discussion schon der Fund eines *Ceratodus*-Zahnes als beweisend für limnischen oder brackischen Charakter der Ablagerung erachtet wird, so möchte ich darauf hinweisen, das *Ceratodus* an dem vielleicht berühmtesten Fundpunkt bei Hoheneck in Schichten liegt, die reich an Myophorien sind und dass er nicht nur im echten Muschelkalk sondern auch im echten Gypskeuper (*Cerat. gypsaceus* Qu.) vorkommt. Die Lebensweise des fossilen *Ceratodus* muss vorläufig ausser Discussion bleiben.

E. Koken.

H. Credner: Elemente der Geologie. Neunte Auflage. Leipzig 1902.

Die Vorzüge dieses Buches sind allbekannt. Es bietet auf 760 Seiten einen Ueberblick über das gesammte Gebiet der Geologie, einschliesslich der Petrographie. Manche Themata können bei der vorgeschriebenen Kürze allerdings nur eben angeschlagen werden, so das der alpinen Tektonik, der neueren Vulkanologie, der Abstammungstheorie, aber immerhin ist es werthvoll, dass auf solche mit der Geologie und Erdgeschichte zusammenhängenden Fragen hingewiesen wird. Historische Hinweise fehlen leider meistens.

In allen Abschnitten des vielseitigen Buches bemerkt man Aenderungen und Einschaltungen und das Bestreben, der neuesten Literatur gerecht zu werden, obwohl die Citate etwas ausgeglichener sein könnten. Veraltetes ist ausgeschieden, sodass der Umfang sich nicht mehr gesteigert hat.

E. Koken.

Versammlungen und Sitzungsberichte.

Französische geologische Gesellschaft. Sitzung vom 1. Februar 1904.

Cayeux sprach über die Geologie der Gegend von Nauplia (Griechenland). Er unterscheidet in Argolis 3 verschiedene mesozoische Faunen: 1. Kimmeridge mit *Diceras* und *Nerineen.*

2. Hauterivien mit *Desmoceras Neumayri* Haug. 3. Barrêmien in Urgonien-Facies. Die untere Kreide ist 800—1000 m mächtig. Die Schichten liegen überkippt. Mehrere Serpentingänge sind zu unterscheiden. Das älteste ist älter als Kimmeridge und lieferte das Material für das Serpentinconglomerat mit *Diceras*; ein anderes steckt in den Urgonkalken, ohne sie ganz zu durchdringen. Cayeux betont das von Boblaye entdeckte Vorkommen der *Diceras*-Fauna in den Serpentinconglomeraten gegenüber irrigen Angaben Phillipson's. Das Neocom hat fast dieselbe Ausbildung wie in Südtirol (Puez-Alpe).

Auf eine Mittheilung von G. F. Dollfus über die Sande und Tertiärkalke des Beckens der Loire bemerkt Douvillé, dass er den Vergleich der *Planorbis* von La Bussière mit denen des Calcaire de Beauce nicht für sicher halte und weist ferner darauf hin, wie Jurakalke in Berührung mit siderolithischen Ablagerungen sich oft so verändern, dass man sie für tertiäre halten kann.

R. Douvillé sprach über die Grenze zwischen Callovien und Oxfordien bei Villers-sur-Mer.

Gewöhnlich lässt man das Oxfordien mit den Schichten des *Cardioceras cordatum* beginnen, was bei Villers um so sicherer ist, als darunter 25 m Thone lagern, die nur *C. Mariae* und *Gryphaea dilatata* einschliessen.

Indessen sind die Ammonitengenera des *Cordatus*-Horizontes genau dieselben wie im Callovien (*Cardioceras, Perisphinctes, Stephanoceras, Peltoceras*). So findet man im *Cordatus*-Lager: *Pelt. arduennense, Pelt. Constantii, Steph. goliathus*; im Callovien ist aber *Pelt. caprinus* der nächste Verwandte des *Pelt. arduennense* und *Steph. goliathus* ganz verbreitet. Es bleibt zur Charakterisirung nur die Art *Cord. cordatum*, die schliesslich nicht besser von *Cord. Mariae* sich unterscheidet wie dieses von *C. Lamberti*. Es ist daher vielleicht besser, als letzte Schicht des Callovien jene der *Oppelia Villercensis* anzusehen, welche reich an *Cosmoceras, Oppelia, Hecticoceras* ist, während unmittelbar darüber in der Schicht mit *Ctenostreon Hector*, diese Gattungen verschwunden sind. Schliesslich werden noch die Unterschiede der *Oppelia Villercensis* gegenüber der *Opp. Henrici* festgestellt.

Schlumberger legte eine 4. Arbeit über *Orbitoides* vor, welche in dem Bulletin erscheinen wird. Douvillé betont die Wichtigkeit dieser Untersuchungen auch für die Stratigraphie und weist besonders auf die Verhältnisse im Vicentino hin.

J. Savornin (Alger) legt eine Abhandlung über die Structur des Djebel Maâdid und des Talemtaga vor, in welcher die Orographie, Stratigraphie und Tektonik der Höhen im Norden des Schott el Hodua behandelt werden.

A. Guébhard replicirt auf einige von L. Bertrand gemachte Bemerkungen. Wenn die Uebereinstimmung in den Höhen und die gleiche Beschaffenheit des Poudingues des Var-Delta auf dem linken

Ufer die ihnen beigelegte Bedeutung haben, so muss man auf dem rechten Ufer sicher mit echten Faltungen rechnen, welche Leitlinien der Oro-Hydrographie (im Ganzen N.—S.) gezogen haben.

Sitzung vom 22. Februar 1904.

Fr. Laur sprach über die Bauxite und besonders über die Bauxite des Var und des Beckens von Brignoles. Daran knüpfte sich eine ausführliche Discussion. Dollfus fasst sie als Verwitterungsprodukt verschiedener Kalke auf, Toucas hält alle Bauxite für contemporan (Aptien bis Gault), Lapparent erinnert an miocäne Bauxite in Württemberg und an die Ausführungen Bauer's über die Umwandlung krystalliner Gesteine in Bauxit in den Tropen, P. Lemoine an Holland's Bemerkung, dass der indische Laterit nur unterhalb einer bestimmten Höhe vorkommt.

M. Boule macht Mittheilungen über neue Fossilien der Ostküste von Madagascar, unter denen eine wohlerhaltene *Noetlingia* (obere Kreide von Belutschistân und der Sahara) der wichtigste Fund ist. Während der oberen Kreide scheint Madagascar schon eine Halbinsel oder Insel gewesen zu sein. Das Gestein, in dem die Fossilien liegen, ist ein Sandstein; daraus lässt sich schliessen, dass ein Theil der krystallinen Gesteine der Insel noch über das Meer hinausragte.

Ch. Barrois kündigt die Auffindung neuer *Graptolithen* in den Montagnes noires durch Herrn Escot an. Von besonderem Interesse ist *Phyllograptus augustifolius* Hall (Point Lévis in Canada, obere Abtheilung von Brögger's Etage 3b). Darüber liegen Schiefer mit *Trilobiten* (neben *Symphysurus*, *Megalaspides*, *Asaphellus* die Praecursoren von 3c: *Trinucleus*, *Dalmanites*, *Ampyx*. *Dionide*, *Acidaspis*, *Synhomalonotus*, also eine Uebergangsfauna zwischen dem *Euloma Niobe*-Horizont und der Fauna von Angers).

H. Douvillé trägt vor über die Familie der *Biradiolitidae*. Er unterscheidet *Sauvagesia*, mit Ligamentleiste, im Vraconnien und Cenoman, und *Biradiolites*, ohne solche, im Cenoman, Turon und Senon (*B. austinensis*). Die letztere scheint an *Sauv. texana* anzuknüpfen.

Sitzung vom 7. März 1904.

J. Bergeron sprach über Deckschollen in der Montagne Noire. Am Südabhang der Montagne Noire bilden palaeozoische Schichten drei SW.—NO. gerichtete Zonen, die sich im N. gegen das cambrische Massiv lehnen, im S. und O. unter jüngere Schichten einfallen. Die westliche Zone läuft über Cannes (Aude), wird von Ordovician und Tremadoc gebildet, die sich gegen eine »georgische« Anticlinale lehnen und von Devon bedeckt sind. Ordovicische Schichten der 2. Zone stossen an Oberdevon der ersten; in tiefen Einschnitten tritt aber Carbon (Tournaisien) unter dem Ordovician der 2. Zone zu Tage. Die 1. Zone verschwindet gegen NO. zwischen dem axialen Massiv und den Schiefern der 2. Zone

und ändert dabei die Richtung des Streichens nach N. Zugleich greift das Devon über das Ordovician hinaus und legt sich auf die georgischen Kalke. Das Devon ist wurzellos; es gehört zu einer Deckscholle, an welcher Ordovician, Devon und Carbon theilnehmen. Auch die 2. und 3. Zone sind nur Schollen. Diese Schollen haben sich gebildet später als Viséen, früher als Stéphanien; sie stammen aus dem Süden, aus den Depressionen, in denen sich auch die Triasschichten absetzten.

H. Douvillé berichtet über Fossilien aus Madagascar. Ein Ausläufer des Centralmassivs gegen Cap Saint-André wird gebildet von krystallinen Schiefern, auf welche sich Liassandstein mit verkieselten Hölzern legt. Die höheren Kalke, welche an den Abhängen des Ausläufers auftreten, gehören zum oberen Lias, Bajocien *(Sonninia decora* Buck.*)*, Bathonien *(Belemnopsis sulcata, Nerinea bathonica, Pholadomya ovulum, Trigonia costata, Ostrea costata, Rhynchonellen* der Gruppe *Rh. obsoleta).*

An anderen Stellen treten sandige Schichten und glauconitische Kalke auf, dem Sandstein von Katrol in Indien entsprechend *(Belemnites claviger, Oppelia Kobelli, Lissoceras, Lytoceras rex, Aptychus)*, sie sind bedeckt vom Albien *(Turrilites mayorianus).* Am Ostabhang fand sich über dem Bathonien der Macrocephalusoolith, der sich unter das untere Albien *(Acanth. mamillare, Phylloceras Velledae)* senkt. Die Uebereinstimmung der jurassischen Sedimente mit denen Indiens wird betont.

Von der Ostküste kommen Fossilien, welche der südindischen Kreide (Arialur und Tritschinapali) entsprechen (z. B. *Roudairia cordialis*). Wie an der Ostküste Indiens scheint also die obere Kreide direkt auf dem alten Massiv zu lagern, während nur an der Westküste, den Verhältnissen bei Katsch entsprechend, der Jura auftritt.

Pervinquière und Flick legen eine Notiz über die gehobenen Strandwälle von Monastir und Sfax (Tunis) vor.

Die Fauna ist genau zusammengestellt; die meisten Arten leben noch im Mittelmeer; einige sind erloschen *(Strombus mediterraneus, Conus Mercati)*, andere ausgewandert, besonders in das Senegalgebiet *(Cardita senegalensis, Tugonia).* Die Ablagerungen werden hiernach als altpleistocän bezeichnet. Die Uferwälle weisen einige Differenzen der Höhenlage auf, senken und heben sich etwas. Es deutet dies darauf hin, dass nicht eustatische Bewegungen, sondern locale Hebungen die Ursache der Strandverschiebungen sind.

L. Bertrand bemerkt, dass seine Angaben über die Höhenlage der pliocänen Conglomerate von Nizza nicht in Widerspruch mit denen Guébhard's zu stehen brauchen. Die Bewegung des Bodens hat sich aber verschieden geäussert, denn wenn im W. des Var echte Faltung eingetreten ist, so hat man im O. nur eine gegen das Landinnere sich steigernde Verticalbewegung (Erhebung der Conglomerate 180 m an der Küste, bis über 500 m im Innern).

St. Meunier bespricht die Quarzconcretionen aus dem Senon von Marny (Oise) und führt ihre Entstehung auf Spongien zurück, in deren Gewebe sich die gelöste Kieselsäure festsetzte.

R. Nicklès spricht über Ueberschiebungen in der subbetischen Zone.

Sitzung vom 21. März 1904.

Ch. Pellegrin berichtet über seine Aufnahmen und Untersuchungen in der Umgegend von Laval und Sablé-sur-Sarthe. Er unterscheidet:

1. Granit und Granulit. 2. Cambrium. 3. Ordovician und Obersilur (Bohémien). 4. Unterdevon (Sandsteine mit *Orthis Monieri*). 5. Unteres Steinkohlengebirge. 6. Kohlenkalk von Sablé. 7. Oberes Steinkohlengebirge. 8. Kalke und carbonische Schiefer von Laval. 9. Obercarbon (Stéphanien) von Saint-Pierre-la-Cour. Das Stéphanien liegt discordant auf den denudirten Schenkeln einer liegenden Mulde von Kalken und Schiefern von Laval (No. 8), die in das Unterdevon eingeklemmt ist. Im SO. wird alles eingedeckt von den transgredirenden randlichen Schichten des Pariser Beckens (Jura und Kreide). Faltungen von SW. scheinen zuerst eingesetzt zu haben in der Silurzeit und erreichten ihr Maximum im Carbon. Die Tektonik wird näher beschrieben.

Ch. Barrois sprach über *Spirorbis pusillus* des Carbons von Bruay (Pas-de-Calais), welche sich in Menge auf den Blättern von *Neuropteris* im Hangenden verschiedener Flötze finden. Er kommt zu dem Schluss, dass diese Hangendschichten alten Prairien von *Neuropteris* entsprechen, welche überfluthet wurden von Brackwasser. Diese Brackwasser wurden stagnirend, die *Spirorbis* starben ab und die Farne, auf denen sie sich festgesetzt hatten, verwandelten sich allmählich in eine Kohle analog jener der Flötze.

Londoner geologische Gesellschaft. Sitzung vom 24. Februar 1904.

Th. English: Eocän und jüngere Formationen in der Umgebung der Dardanellen.

Das Eocän (ca. 2000′) beginnt mit Sandsteinen und Conglomeraten, denen sich oben kalkige Nummulitenschichten anschliessen. Darauf folgen ca. 3000′ lacustrine Sandsteine, Thone und Schiefer, welche Kohlenschnüre enthalten und von vulkanischen Gesteinen durchzogen sind. Der Kohlenhorizont liegt etwa in der Mitte und lieferte Pflanzen, *Anthracotherium* und *Corbicula semistriata* (Oligocän).

Das ältere Tertiär ist gefaltet und bildet Becken, in denen das Miocän liegt. Drei Hauptfalten, nach ONO. ziehend, werden nachgewiesen. Die mittlere entstand in postsarmatischer Zeit, dämmte den Auslass des Marmora-Meeres nach W. ab und war die nächste Ursache der Bildung des Bosporus in der pontischen

Zeit und der Dardanellen am Ende des Pliocäns. Vulkanausbrüche ereigneten sich seit der Kreidezeit bis zum Miocän in Thrace, Imbros, Lemnos und Mitylene. Strati ist ganz vulkanisch.

Marines Miocän (Helvetian bis Tortonian) tritt nördlich des Golfs von Xeros und im Marmora auf, als Spur einer frühmiocänen Verbindung zwischen Mittelmeer und dem Ponto-Caspischen Becken. Sarmatische Schichten (anfänglich Süsswasser, dann marin) setzten sich in einem See ab, der eine schmale Oeffnung nach NO. in die pontische Area hatte. Die Süsswasserschichten sind fast horizontal in den Dardanellen, aber stark gestört am Nordufer des Marmora-Meeres, wo sie Naphtha und Lignit führen. Der marine Mactrakalk bildet einen Küstensaum von hier durch die Dardanellen bis zur südlichen Troas.

Pontische Schichten (brackisch und limnisch) treten in zahlreichen einzelnen Becken auf, welche nach NO. entwässerten. Der Bosporus wurde wahrscheinlich mittelst Flusserosion in den Rand des tiefsten dieser Seen geschnitten, beim Rückzug des sarmatischen Meeres, und die aegaeische Drainage wandte sich dann dem grossen Brackwassersee zu, der bis in diluvialer Zeit den Platz des Schwarzen Meeres einnahm. Die Uferlinie dieses Sees sank schliesslich bis ca. 200′ unter den jetzigen Stand, der See von Marmora stand ca. 80′ höher. Während des Pliocäns begann das Wasser wieder zu steigen, das Marmora-Meer gewann seine frühere westliche Ausdehnung bis Gallipoli wieder und es setzten sich die Schichten mit kaspischen Muscheln ab. Der Uferwall von Hora, 130′ über dem Seespiegel, ist die letzte Hochwassermarke des Ponto-Caspischen Beckens. Das aegäische Land hatte sich inzwischen gesenkt (im S. war die Senke wahrscheinlich durch die Kette der nördlichen Cycladen abgegrenzt) und durch das westliche Gefälle der sarmatischen Schichten wurde das Gefälle der Flüsse südwestlich von Gallipoli umgekehrt. Sobald die Wasserscheide eines im Dardanellenthal fliessenden Stromes bis zum Niveau des Marmora-Meeres durchnagt war (frühpleistocän), wurde der Canal durch den Ausfluss der pontischen Gewässer rasch vergrössert. Auch das Mittelmeer durchdrang den Wall der Cycladen, und als das Gleichgewicht wieder hergestellt war, stand das Wasser im Marmora-Meer etwa in der jetzigen Höhe. Seitdem haben sich noch verschiedene Oscillationen ereignet (pleistocäne Mittelmeerabsätze auf Samothrake bis 650′, ein Uferwall bei Hora bei 400′ und verschiedene Terrassen und Muschelbänke bis 100′ über dem jetzigen Niveau). Ferner sind hinreichende Anhaltspunkte für ein Anschwellen des Wassers bis 1000′ während oder nach der Glacialzeit (Bildung des rothen Thons) vorhanden.

Ch. Derby: Die Erdbeben von Derby am 24. März und 3. Mai 1903.

Sitzung vom 9. März 1904.

Cl. Reid: Ueber ein wahrscheinliches Eocänvorkommen der cornischen Küste.

Ein ausgedehntes Lager halbeckiger Feuersteine kommt bei Marazion vor, gegenüber dem weiten Thale, welches St. Ives Bay mit Mounts Bay verbindet. Dieses Thal, in dem bei St. Erth Unterpliocän vorkommt, ist weit höheren Alters, wahrscheinlich ein eocänes Flussthal. Eocäne Flüsse scheinen von Dartmoor nach W. und O. ausgestrahlt zu sein. Das Feuersteingeröll entspricht ganz dem eocänen Kies von Haldon und entstammt wahrscheinlich einer Ablagerung in dem Meer bei St. Michael's Mount. Wenn man die Richtung des eocänen Thales seewärts verfolgt, trifft man auf die isolirte Phonolithmasse des Wolf Rock. Es kann angenommen werden, dass unter dem westlichen Theil des Canals ein Eocänbecken liegt, das sich an Umfang mit dem von Hampshire vergleichen lässt.

A. J. Inkes-Browne: Das Thal des Teign.

Der eigenthümliche Lauf des Teign, der von Dartmoor durch eine Schlucht nach O. geht, dann in ein nach S. laufendes (longitudinales) Thal einlenkt, welches in einer tiefliegenden Ebene endigt, um sich schliesslich wieder nach O. zu wenden (quer durch einen Rücken permischer und cretacischer Gesteine), wird durch eine secundäre Verbindung zweier Flussthäler erklärt. In der älteren Tertiärzeit wurde das ganze Relief in einen Mantel eocäner Gesteine gehüllt, dem posteocäne Hebung ein östliches Gefälle gab. Diesem folgend wird auch der obere Teign seinen Weg nach Osten fortgesetzt haben, da kein Hinderniss vorhanden war, das ihn zwang nach S. abzuweichen. Der untere Teign, welcher das Escarpment durchbricht, muss zu einem anderen Flusse in Beziehung gebracht werden, der im jetzigen Leman erblickt werden kann. Spätere Erdbewegungen gaben der ganzen Gegend eine Neigung nach S.; die Wasserscheide zwischen beiden Flusssystemen wurde durchnagt und der obere Teign vom unteren Teign gekapert.

Sitzung vom 23. März 1904.

G. Barrow: Ueber den Moine-Gneiss der östlich-centralen Highlands und über seine Stellung in der Gesteinsfolge der Highlands. Die grauen Gneisse und gneissartigen Schiefer in Pertshire und Aberdeenshire stimmen überein mit den Moine-Gneissen der nordwestlichen Highlands. Nach Osten treten stark quarzhaltige Gneisse auf, die in Wirklichkeit zu den Quarziten der Central-Highlands gehören (Moine-Phase der Quarzite) und nicht mit dem typischen grauen Gneiss zusammengezogen werden dürfen.

In Südosten ändern sich die Moine-Gneisse, dünnen sich aus, werden feiner geschiefert und weniger krystallinisch. In einem Profil von Blair Atholl bis östlich Balmoral (40 miles) gehen die echten Gneisse allmählich in die »honestones« über, deren Platz in der Schichtenreihe bekannt ist; sie sind der schiefrige Rand der Highland-Quarzite. An manchen Stellen liegt unmittelbar darüber eine unreine Facies des Main oder Blair-Atholl-Kalks, an anderen

tritt ein dunkler Schiefer auf, was darauf hindeutet, dass an der Basis des Kalkes eine Lücke der Schichtenreihe liegt. Der Hiatus wird immer deutlich, wenn man Gebiete erreicht, wo das den Moine-Gneiss bildende Material anschwillt und von gröberer Natur ist. In vollständigen Profilen tritt aber der Gneiss als der plattige, schiefrige Rand der Quarzite auf; darüber folgt der Little Limestone, dann der Dark Schist, dann der Main- oder Blair-Atholl-Limestone. Es wird auch gezeigt, dass die Honestones nach SO. sandiger und mächtiger werden, d. h. entgegengesetzt der Richtung in welcher der Moine-Gneiss einsetzt. Hieraus wird gefolgert, dass das Material der schiefrigen Gesteine in einer Reihe von Schuttkegeln abgesetzt wurde; in den grösseren das Material der Gneisse, in den kleineren das der honestones. Beide sind nur eine Randfacies der obersten Lagen der Sandsteine welche jetzt den Quarzit bilden.

Sitzung vom 13. April 1904.

H. N. Davies: Ueber einen Fund von Menschenresten unter der Stalagmiten-Lage der Gough's-Höhle, nahe Cheddar.

Die Höhlenerde, welche von Kalksinter bedeckt wird, enthielt an einer Stelle eine grössere Steinplatte und viele Artefacte. An einer anderen fand sich ein Menschenskelett, eingebettet in Höhlenlehm der auf einer unteren Stalagmitenschicht lagert und von einer 5 Zoll dicken Stalagmitenschicht abgeschlossen wird. Daneben fanden sich Artefacte. Das Skelett ist 5' 5" lang, kräftig; die Kiefer sind prognath, Femur gerade, Tibia extrem platyknemisch, der Schädel dolichocephal, dick. Die in der Höhle sonst gefundenen Thierreste sind von mittel- und jungpleistocänem Alter. Das Skelett wird dementsprechend der spät-palaeolithischen oder früh-neolithischen Zeit zugeschrieben. In der Discussion bezeichneten H. H. Winwood, Boyd Dawkins, W. Dale die Artefacte als sicher neolithisch, wenn nicht gar der Bronzezeit angehörend. Platyknemie finde sich bei den meisten neolithischen Resten, sei keine Rasseneigenart, sondern hänge mit barfussem Gange zusammen.

G. de Lorenzo: Geschichte der vulkanischen Thätigkeit in den phlegräischen Feldern. Die ganze Gegend wird von Spalten durchzogen, welche älter sind als die ersten Regungen des Vulkanismus. Drei Perioden lassen sich unterscheiden:

1. Submarine Eruptionen während des Pleistocäns. Eine ältere Phase wird repräsentirt durch den Piperno und ihm ähnliche Tuffe, welche sich unter der Ebene Campaniens bis in die Thäler des Apennin ziehen, graue trachytische Massen mit schwarzen Schlacken und wechselnder Menge von den Bergen gespülten Materiales. Gut aufgeschlossen am Fuss des Hügels von Camaldoli. In der helleren Matrix von vorherrschend Feldspath (Anorthoklas) mit sphärulithischer Structur und Mikrolithen von Aegirin und Augit, kommen linsenförmige Schlieren von Augit, Aegirin und Magnetit

vor. Eine jüngere Phase wird repräsentirt durch Aschen, Lapilli, Bimssteine, Sand, im Wechsel mit fossilführendem Thon, Mergel etc. Gröbere Conglomerate und Breccien überlagern sie und schwellen in der Nähe der Auswurfsstellen (von der ersten Phase kennt man solche nicht) zu bedeutender Dicke (330') an.

2. Ueber diesem System folgen die weitverbreiteten gelben Tuffe, wohlgeschichteter trachytischer Detritus, von über 300', ebenfalls mit marinen Fossilien wie *Ostrea, Pecten* etc. Eine bestimmte Reihenfolge der Eruptionen lässt sich wegen der Gleichförmigkeit des Materials nicht feststellen, doch kennt man einige Schlote (Nisida, Posilippo, Vomero, Capodimonte, Camaldoli, Gauro).

3. Während dieser Phase war die Gegend der phlegräischen Felder dem Meere entrückt und wurde stark denudirt. Die vulkanischen Auswurfsmassen dieser Zeit unterscheiden sich sowohl von dem gelben Tuff als auch untereinander. Der grösste und älteste dieser Vulkane ist der von Aguano, zu dem wahrscheinlich die Lava von Caprara gehört. Hierher gehören ferner Astroni, Solfatara, die kleinen Schlote von Cigliano und Campana, der Averner See. Vielleicht war es das Wasser, das von diesem Seebecken zu den Thermen von Tripergole durchsickert, welches zu der Explosion führte, die den Monte nuovo schuf.

A. Geikie wies auf die ähnliche Folge der vulkanischen Ereignisse in der Campagna hin, auf eine submarine, pliocäne Periode und eine jüngere, subaërische.

Mineralogische Gesellschaft in London. Sitzung vom 22. März 1904 unter dem Vorsitz des Vice-Präsidenten H. A. Miers. Es wurden folgende Vorträge gehalten:

L. J. Spencer: Ueber unregelmässig ausgebildete Zirkonkrystalle von Ceylon (G. = 4,0). Die Krystalle waren kürzlich von A. K. Coomaraswamy zur Bestimmung an das British Museum gesandt und zuerst für Rutil gehalten worden. Sie sind von dunkelbrauner Farbe und fast undurchsichtig. Das specifische Gewicht ist G. = 4,09 und verändert sich nicht beim Erhitzen. Ein Schnitt senkrecht zur Hauptaxe zeigt eine interessante Abwechslung im optischen Charakter, indem die verschiedenen Theile der Reihe nach isotrop, einaxig und zweiaxig sind. Der mittlere Brechungsindex ist etwa = 2,0. Nach dem Erhitzen bis zur Rothgluth und Abkühlen wird die Farbe glänzend grün und ein Querschnitt ist nun vollständig zweiaxig, jedoch variiren die Interferenzfiguren und die Doppelbrechung etwas an verschiedenen Stellen.

L. J. Spencer: Bemerkungen über Federerz; Identität von Domingit (= Warrenit) mit Jamesonit. Federerz wird gewöhnlich als eine Varietät des Jamesonits betrachtet; aber da der letztere einen guten Blätterbruch senkrecht zu der Längsrichtung der Fasern zeigt, so kann nur das spröde Federerz hierher gerechnet werden.

Andererseits kann Federerz, dessen Fasern biegsam sind, entweder Grauspiessglanz, Zinckenit, Plumosit ($2 PbS . Sb_2 S_3$), Boulangerit oder Meneghinit sein. Warrenit ist ein sprödes Federerz und hat andererseits dieselbe chemische Formel, $3 PbS . 2 Sb_2 S_3$, wie sie ursprünglich für den spaltbaren Jamesonit aus Cornwall aufgestellt worden ist.

A. HUTCHINSON: Bemerkungen über die Brechungscoefficienten des Antimonglanzes. Ein Prisma mit dem brechenden Winkel von 8° 51′ erwies sich als durchsichtig genug für rothes Licht, um die Bestimmung der Brechungscoefficienten auf dem gewöhnlichen Wege zu erlauben. Die erhaltenen Resultate sind 4,129 und 3,873 für Schwingungen parallel zu den Axen $\bar{c}$, resp. $\breve{a}$. Messungen der Ablenkung der ultrarothen Strahlen weisen auf starke Dispersion in diesem Theile des Spektrums hin. Die Untersuchung soll fortgesetzt werden (vergl. N. Jahrb. f. Min. B. B. 17. 1903. pag. 187).

W. BARLOW: Die Beziehungen zwischen der Gruppirung der Atome in den Krystallen gewisser zusammengesetzter Kohlenstoffverbindungen. Indem er Bälle von derselben relativen Grösse benutzt, wie in seinen früheren Untersuchungen z. B. über Kalkspath, bildet der Verf. das Gitter des Carboxyls. Durch Vereinigung solcher Gitter mit Bällen, die Baryum darstellen, wird eine Struktur erhalten, die die Symmetrie des ameisensauren Baryum besitzt. Weiter entsteht bei der Verbindung solcher Gitter mit Bällen, die Wasserstoff bedeuten, eine Struktur mit der Symmetrie der Oxalsäure. Der Verf. zeigt, dass in gewissen Fällen bei dem Streben nach geschlossener Packung ein gewisser Wechsel zwischen successiven Lagen nöthig war. Er besprach auch kurz die Weinsäuren.

G. F. HERBERT SMITH: Ueber die Construktion und den Gebrauch des Moriogramms. Das Moriogramm ist ein vom Verf. zum Zweck der graphischen Bestimmung, von Winkeln tautozonaler Flächen hergestelltes Diagramm, dem das Gesetz der rationalen Indices zu Grunde liegt.

L. FLETCHER: Ueber die Meteoreisen von Bethany, Lion River, Springbock River und Great Fish River in Südafrika.

J. W. JUDD zeigte zwei Gardette-Zwillinge von Quarz.

Miscellanea.

Berichtigung: In der jetzt zur Veröffentlichung gelangenden 107. Lieferung der geologischen Specialkarte von Preussen etc. ist von mir in den Erläuterungen zu Blatt Danzig bei der Aufzählung der im Bereiche des Blattes gefundenen fossilen Wirbelthierreste *Bos Pallasi* BAER als der Taurus-Gruppe (Ochsen) angehörig aufgeführt worden. Die Arbeiten von BAER und F. RÖMER über das Vorkommen von Resten dieses Rindes im Diluvium bei Danzig haben mir vorgelegen, ich verabsäumte aber RÜTIMEYER nachzuschlagen

und bin erst jetzt durch FRECH's mit Beiträgen von E. GEINITZ versehene zusammenfassende Darstellung der Flora und Fauna des Quartärs (Lethaea geognostica, III. Theil, 2. Bd., Quartär, erste Abtheilung S. 1—41) darauf aufmerksam gemacht worden, dass *Bos Pallasi* BAER ein echter Büffel *(Buffelus)* ist, der von RÜTIMEYER als eine Zwergform des pleistocänen indischen *Bos palaeindicus* FALC. betrachtet wird. O. ZEISE.

Personalia.

Gestorben: General **C. A. Mc Mahon**, F. R. S., am 23. Februar 1904 in London. — Professor **Fouqué**, Membre de l'Institut, Professeur au Collège de France, am 7 März 1904. Er gab 1879, zusammen mit MICHEL-LÉVY, die »Minéralogie micrographique« heraus. — Professor **Munier-Chalmas**, Vertreter der Palaeontologie an der Faculté des Sciences in Paris, am 26. Januar 1904. — Professor **Charles Soret** am 4. April 1904 in Genf.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Barker, T. V.: On some crystals of Quartz from De Aar (Cape Colony) and other localities.
Min. Mag. 13. 1903. 331—335 mit 3 Abbild. im Text.

Beckenkamp, J.: Ueber einen Fund von gediegenem Eisen.
Sitz.-Ber. phys.-med. Ges. Würzburg 1903. 1 pag.

Bergt, W.: Ueber einige sächsische Mineralien (Magnetkies von Burgk bei Dresden, Zinkspath von Freiberg, Minerale von Heidelbach bei Wolkenstein).
Abhandl. naturw. Ges. Isis in Dresden. 1903. Heft 1. 20—25.

Borgström, Leon H.: Die Meteoriten von Hvittis und Marjalahti.
Bull. commission géol. Finlande. No. 14. 1903. II u. 80 pag. m. 8 Taf.

Bowman, H. L.: Note on the refractive indices of Pyromorphite, Mimetite and Vanadinite.
Min. Mag. 13. 1903. 324—328.

Bowman, H. L.: Note on rare twins of Calcite from Somerset.
Min. Mag. 13. 1903. 329—330 mit 2 Abbild. im Text.

Collins, H. F.: Notes on the Wollastonite rock-mass, and its associated minerals, of the Santa Fé Mine, State of Chiapas, Mexico.
Min. Mag. 13. 1903. 356—362.

Döll, Eduard: Ueber die Beobachtung des Falles von Meteoriten und das Aufsammeln derselben.
Beil. z. d. Programm der öffentl. Unterrealsch. im I. Bez., Ballgasse 6, Wien 1903.

Duparc, L. et **Pearce**, F.: Sur la sorétite, une amphibole nouvelle du groupe des hornblendes communes.
Bull. soc. franç. de min. 26. 1903. 121—125.

Durandière, de la: Sur une production de cuivre chloruré dans le sous-sol du IX. arrondissement de Paris.
Bull. soc. franç. de min. 26. 1903. 126—134.

Friedel, G.: Sur un aluminate de calcium.
Bull. soc. franç. de min. 26. 1903. pag. 121.

Giles, W. B.: Bakerite (a new borosilicate of calcium) and Howlite from California.
Min. Mag. 13. 1903. 353—355.

Petrographie. Lagerstätten.

D'Achiardi, G.: Notizie sul giacimento cinabrifero di Kara-Barun nell'Asia Minore.
Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. Proc. Verb. 5. Juli **1903**. 173—176.

Bergt, W.: Aschenstruktur in vogtländischen Diabastuffen.
Abhandl. naturw. Ges. Isis in Dresden. **1903**. Heft 1. 26—29 mit 1 Taf.

Cagni, G.: Miniere di Zolfo in Italia.
Mailand **1903**. 11 u. 275 pag. mit 10 Tabellen.

Campbell, M. R.: Reconnaissance of the Borax Deposites of Death Valley and Mohave Desert.
Bull. U. S. Geol. Surv. Washington **1902**. 8. 23 pag. mit einer colorirten Karte.

Demaret, L.: Les principaux gisements de Minérais de Fer du monde. Les reserves de l'Europe et celles des Etats-Unis d'Amerique.
Paris **1903**. 61 pag. mit 2 Taf. u. 59 Fig. im Text.

Duparc, Louis: Les gisements diamantifères de l'Oural.
Arch. d. sc. phys. et nat. (4.) **15**. **1903**. 1—40 m. Fig. im Text.

Franchi, S., **Novaresa**, V. e **Stella**, A.: Nuovi giacimenti di rocce giadeitiche in Piemonte.
Roma Boll. Soc. Geol. Ital. **1903**. 15 pag.

Fresenius, H.: Die chemische Zusammensetzung der Emser Mineralquellen.
Jahrb. d. nassauischen Vereins f. Naturkunde. **56**. **1903**. 99—121.

Graichen, W.: Die Newlands-Diamantminen, Südafrika.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **11**. **1903**. 448—452 m. 3 Abbild. im Text.

Hobbs, William Herbert: The mapping of the crystalline schists.
Journ. geol. **10**. **1902**. 781—792 m. 1 Taf. u. 858—890 m. 11 Fig.

Hofmann, Adolf: Vorläufiger Bericht über turmalinführende Kupferkiese von Monte Mulatto.
Sitz.-Ber. böhm. Ges. d. Wiss. **1903**. 8 pag. mit 2 Taf.

d'Hubert, E.: Les Minerais, les Métaux, les Alliages.
Paris **1903**. 96 pag. mit 27 Fig. im Text.

Lacroix, A.: Matériaux pour la minéralogique de Madagascar. Les roches alcalines charactérisants la province pétrographique d'Ampasindava (deuxième mémoire).
Nouvelles archives du muséum. (4.) **5**. **1903**. 171—252 m. 8 Taf.

Launay, L. de: Note sur la theorie des gîtes minéraux. (Géologie du graphite, rôle du titane en géologie; observations sur les Kaolins de Saint-Yrieix.)
Ann. d. mines, Paris **1903**. 72 pag. mit Fig. im Text.

Laurent, L.: Les Produits coloniaux d'origine minérale. Géologie et Minéralogie des Colonies.
Paris **1903**. 352 pag. mit 12 Taf. u. 56 Fig. im Text.

Liebenam, W. A.: Die Witwatersrand-Goldindustrie vom bergwirthschaftlichen Standpunkte aus.
Zeitschr. f. prakt. Geol. 11. 1903. 433—448 m. 2 Abbild. im Text.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Bourcart, E.: Sur la composition chimique des eaux et des vases des lacs de montagne.
Arch. d. sc. phys. et nat. (4.) 15. 1903. 2 pag.

Doelter, C.: Zur Physik des Vulkanismus.
Sitz.-Ber. Wien. Akad. Math.-nat. Cl. 112. 1903. 1—25 m. 1 Textfig.

Häpke, L.: Vulkanische Asche auf Bremer und Hamburger Seeschiffen nebst Bemerkungen über Begleiterscheinungen der Vulkanausbrüche in Mittelamerika 1902.
Abhandl. herausgeg. vom Naturwiss. Verein zu Bremen. 17. 1903. 3. Heft. 542—547.

t'Hoff, J. H. van und **Farup**, F.: Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der oceanischen Salzablagerungen. XXXIII. Das Auftreten der Kalksalze Anhydrit, Glauberit, Syngenit und Polyhalit bei 25°.
Sitz.-Ber. Berlin. Akad. 11. Nov. 1903. 1000—1010 mit 2 Fig.

d'Ossat, G. de Angelis: La resistenza spezifica elettrica delle rocce e dei terreni agrari.
Atti R. Accad. d. Lincei. (5.) Rendic. 12. 4. Oktober 1903. 278 bis 284 mit 1 Textfigur.

Report of the Seismological Committee (Australasia, West-Australia, New Zeeland).
Rep. on the 9. meeting of the australasian association of the advancement of science, held at Hobart, Tasmania. 1902. 35—41.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Baumberger, E.: Ueber die Molasse im Seeland und im Bucheggberg.
Verhandl. naturf. Ges. Basel. 15. 1904. 317—328 mit 1 Taf.

Bergt, W.: Stauchungen im Liegenden des Diluviums in Dresden.
Abhandl. naturw. Ges. Isis in Dresden. 1903. Heft 1. 30—32 m. 1 Taf.

Doss, R.: Orographische und geologische Verhältnisse des Bodens von Riga.
Aus: »Riga und seine Bauten«. Riga 1903. 4°. 3—12. Taf. II. 1 Textfig.

Elbert, Johannes: Die Entwicklung des Bodenreliefs von Vorpommern und Rügen, sowie den angrenzenden Gebieten der Uckermark und Mecklenburgs während der letzten diluvialen Vereisung. Gekrönte Preisschrift. 1. Theil.
VIII. Jahresbericht d. geograph. Gesellsch. Greifswald. 1904. 1—107 mit 1 K., 20 Taf. u. mehreren Abbildungen im Text.

Elbert, Joh. und **Klose**, H.: Kreide und Palaeocän auf der Greifswalder Oie.
VIII. Jahresbericht d. geograph. Gesellsch. Greifswald. 1903. 1—31 mit 1 K.

Ilovaïsky, D.: L'Oxfordien et le Séquanien des gouvernements de Moscou et de Riasan.
Bull. soc. imp. nat. Moscou. **1903**. 222—291 mit 5 Taf.

Morozewicz, J.: Der geologische Aufbau des Hügels von Issatschki.
Mém. du comité géol. St. Petersbourg. Nouv. serie. livr. **7. 1903**. 38 pag. mit 4 Taf.

Parona, C. F.: Sulla presenza dei calcari a *Toucasia carinata* nell' isola di Capri.
Rendic. R. Accad. dei Lincei. Cl. sc. fis., mat. e nat. **13. 1904.** 165—167.

Philippson, A.: Ueber den Stand der geologischen Kenntniss von Griechenland.
Comptes rendus. IX. Congrès géol. internat. de Vienne 1903. 371—382. Wien **1904**.

Prosser, Charles S.: The nomenclature of the Ohio geological formations.
Journ. of geology. **11. 1903**. 519—546.

Tobler, Aug.: Einige Notizen zur Geologie von Südsumatra.
Verhandl. naturf. Ges. Basel. **15. 1904**. 272—292 mit 1 Taf.

Palaeontologie.

Arber, E. A. Newell: Notes on fossil plants from the Ardwick Series of Manchester.
Memoirs and proceedings of the Manchester literary and philosophical society. **48**. pt. I. **1903—1904**. 32 pag. mit 1 Taf.

Jordan, Aug.: Die organischen Reste in den Bohrproben von der Tiefbohrung auf dem Schlachthofe.
Abhandl. herausgeg. vom Naturwiss. Verein zu Bremen. **17. 1903**. 3. Heft. 523—541.

Kinkelin, F.: Die Originale der palaeontologischen Sammlung im Senckenbergischen Museum und die auf dieselbe bezügliche Literatur.
Ber. Senckenb. naturf. Gesellsch. Frankfurt a. M. **1903**. 3—89.

Pavlow, M.: Etudes sur l'histoire paléontologique des Ongules VIII. Sélénodontes tertiaires de la Russie.
Bull. soc. imp. Nat. Moscou. **1903**. 200—221 mit 2 Taf.

Pavlow, M.: Protohippus en Russie.
Bull. soc. imp. Nat. Moscou. 1903. 173—182 mit 1 Taf.

Reinach, A. von: Schildkrötenreste aus dem ägyptischen Tertiär.
Abhandl. Senckenb. naturf. Gesellsch. **29**. Heft 1. **1903**. 64 pag. mit 17 Taf.

Tokunaga, S. (formerly Yoshiwara): On the fossil echinoids of Japan.
Journ. Coll. Science, Tokyo. **17. 1903**. 27 pag. mit 4 Taf.

Original-Mittheilungen an die Redaction.

Ueber das Verhältniss zwischen Productuskalk und Ceratitenschichten in der Saltrange (Indien).

Von **Fritz Noetling.**

In seiner soeben erschienenen Notiz: »Note sur les Calcaires à Productus du Salt Range«, Bull. de la Soc. Geol. de France, 4e ser., III, 1903, pag. 303, macht mir Herr LAPPARENT den Vorwurf, dass ich sein Lehrbuch Traité de Géologie sehr flüchtig gelesen haben müsse, wenn ich in meiner Abhandlung über das Perm und die Trias in der Saltrange[1] behauptet habe, dass bei LAPPARENT der wichtige Blocklehm gänzlich fehle. Herr LAPPARENT meint, es sei ihm ein Leichtes gewesen, diese Anschuldigung zu widerlegen.

Da es mir unwahrscheinlich erschien, dass ich einen solchen Tadel ausgesprochen hätte, ohne dafür eine gewichtige Grundlage zu haben, so habe ich mir LAPPARENT's Traité de Géologie 4. Ed. 1900 noch einmal genauer angesehen und die einzigen Notizen, die ich in Bezug auf den Blocklehm finde, sind die folgenden:

pag. 944. »La base de cette série est formée par un conglo-« »mérat, auquel plusieurs auteurs ont attribué une origine glaciaire,« »bien qu'il renferme dans sa pâte des nodules avec conulaires, et« »que les stries observées sur ses galets, visibles parfois dans les« »cavités mêmes des cailloux, n'aient aucune ressemblance avec les« »stries glaciaires, et dénotent plutôt une brèche de friction« . . . . . . ebendaselbst: »Mais avec M. M. SUESS, DIENER et TSCHERNYSCHEW il« »nous paraît préférable d'y voir le représentant de l'ouralien.« In der synchronistischen Tabelle auf Seite 949 fehlt jedoch jeder Hinweis auf den Blocklehm.

Ferner pag. 976: »La série entière de calcaires à Productus du« »Salt Range a d'abord été rapportée au permien avec le conglomérat« »qui lui sert de base. Nous avons vu que non seulement ce conglo-«

[1] N. Jahrb. f. Geol., Min. u. Pal. 1901, Beilage Bd. XIV, pag. 369—471.

»mérat, mais aussi la partie inférieure des calcaires, soit les couches« »d'Amb, devaient être placés dans le carboniferien.«

Es ist verständlich, dass unter diesen Umständen in der synchronistischen Tabelle der permischen Ablagerungen (auf Seite 993) ein Hinweis auf den Blocklehm fehlt. Er fehlt aber auch, und dies ist weniger motivirt, in der Tabelle der carbonischen Ablagerungen.

Ich hätte mich darum in meiner Abhandlung vielleicht in folgender Weise ausdrücken sollen: »Trotzdem Lapparent den Blocklehm der Saltrange an zwei Stellen im Text (pag. 944 und pag. 976) erwähnt und ausdrücklich bemerkt, dass derselbe in's Carbon (Etage Ouralien) gehöre, fehlt jeder Hinweis auf diese ausserordentlich wichtige Ablagerung in der synchronistischen Tabelle auf Seite 949«. Da eine solche Tabelle die Ansichten eines Autors in zusammengedrängter Form giebt, gleichsam die Quintessenz seiner Anschauungen darstellt, so muss die Auslassung einer theoretisch so wichtigen Gruppe wie der Blocklehm in der synchronistischen Tabelle auf pag. 949 doch zum mindesten befremdlich erscheinen. Meine Bemerkungen waren also doch nicht ganz so unbegründet wie Herr Lapparent meint. Hoffentlich ist in der neu erschienenen Auflage von Lapparent's Traité de Géologie diese Unterlassung gut gemacht.

Im Haupttheil seiner Notiz wendet sich Herr Lapparent unter Berufung auf Tschernyschew's Untersuchungen gegen die von mir vertretene Anschauung vom permischen Alter des Productuskalkes. Ich will hier von einer Discussion der Tschernyschew'schen Ansichten absehen, allein es scheint mir wünschenswerth, noch einmal in aller Kürze diejenigen Punkte darzulegen, worauf es meiner Ansicht nach bei der Beurtheilung des Alters des Productuskalkes ankommt. An sich ist es ja in letzter Linie ziemlich gleichgültig, ob der Productuskalk als Obercarbon oder als Oberperm angesehen wird. Viel wichtiger und von weit grösserer Bedeutung, als diese relativ untergordnete Frage erschienen mir die Beziehungen des Productuskalkes zu den Ceratitenschichten, mit andern Worten, die Verbindung von Schichten, welche eine echt palaeozoische Fauna (Productuskalk) führen, mit solchen, in welchen diese fehlt und statt derselben eine, nach den bisher gültigen Anschauungen echt mesozoische Fauna auftritt (Ceratitenschichten).

Es wird zweckmässig sein, ganz kurz die stratigraphischen Verhältnisse in der Saltrange zu recapituliren, ohne jedoch auf Detailfragen näher einzugehen. (Hierauf bezügliche Detailbeobachtungen wird man in meiner ausführlichen Arbeit N. Jahrb. Beilage Bd. XIV sowie in den gemeinschaftlich mit Koken publicirten Notizen diese Zeitschrift 1903 finden.)

In der Saltrange liegt discordant über cambrischen Schichten und bedeckt von Ablagerungen, deren jurassisches Alter Koken sicher bestimmt hat, ein Schichtencomplex, in welchem sich keinerlei Unterbrechungen auffinden oder nachweisen lassen, trotzdem bei seiner

Ablagerung zu verschiedenen Zeiten sehr verschiedene physikalische Bedingungen obgewaltet haben müssen.

Man kann in diesem Schichtencomplex nach Art der Entstehung drei Abtheilungen von sehr verschiedener Mächtigkeit unterscheiden, nämlich:

eine obere, rein marine
eine mittlere, glacio-marine } Abtheilung
eine untere, glaciale

wobei zunächst nicht erörtert werden soll, in wieweit die untere glaciale Abtheilung vielleicht im Meere zum Absatz gelangte. Die obige Eintheilung soll nur die ungefähre, relative Betheiligung von Eis und Meerwasser bei der Ablagerung dieser Schichten zum Ausdruck bringen. Nirgends bemerken wir eine stratigraphische Lücke oder Discordanz, die untere glaciale Ablagerung (Blocklehm) ist stellenweise durch Einschaltung von Geröllhorizonten, geschichteten Lagen und der Conularienschicht mit der glacio-marinen Abtheilung (Olivensandstein und Lavenderthon) eng verbunden und von dieser findet ein ganz allmählicher Uebergang in die rein marine Abtheilung statt. Dieses sind Thatsachen, die auf genaue Beobachtungen gestützt sind.

Faunistisch lassen sich ebenfalls drei, wiederum sehr ungleich mächtige Abtheilungen unterscheiden, nämlich:

eine obere Abtheilung: durch das massenhafte Auftreten von Ceratiten charakterisirt,
eine mittlere Abtheilung: durch das massenhafte Auftreten von palaeozoischen Brachiopoden, neben spärlichen Ammoniten charakterisirt,
eine untere Abtheilung: bisher ohne solche Fossilien.

Diese drei faunistischen Abtheilungen treffen nun nicht vollständig mit den drei genetischen Abtheilungen zusammen. Die untere, fossilleere Abtheilung deckt sich allerdings mit der glacialen Abtheilung, allein die mittlere Abtheilung umfasst die glacio-marinen und den unteren Theil der marinen Abtheilung, während die obere Abtheilung den obersten Theil der marinen Abtheilung in sich begreift. Die folgende Tabelle wird dies besser veranschaulichen: (pag. 324).

Die stratigraphischen Abtheilungen stellen die vier resp. fünf grossen natürlichen Gruppen dar, in welche sich das permische System der Saltrange auf Grund palaeontologischer, lithologischer und genetischer Kennzeichen ungezwungen gliedert. Selbstverständlich lassen sich wiederum eine Reihe von Unterabtheilungen und Zonen innerhalb der einzelnen grossen Gruppen unterscheiden, allein dies sind Detailfragen die nicht hierher gehören.

Genetische Abtheilungen	Faunistische Abtheilungen		Stratigraphische Abtheilungen
Rein marine Schichten	Bei Fehlen der palaeozoischen Brachiopoden durch das massenhafte Auftreten von Ceratiten charakterisirt	Palaeozoische Brachiopoden fehlen. Ceratiten massenhaft vorkommend	Ceratitenschichten
	Bei Zurücktreten der Ceratiten durch das massenhafte Auftreten palaeozoischer Brachiopoden charakterisirt	Palaeozoische Brachiopoden massenhaft. Ceratiten spärlich	Productuskalk
Glacio-marine Schichten		Palaeozoische Brachiopoden unbekannt. Conularien-fauna.	Lavenderthon Olivensandstein
Glaciale Schichten	Fossilleer	Fossilleer	Blocklehm

Am wichtigsten sind natürlich die beiden Gruppen der oberen, marinen Abtheilung, die Ceratitenschichten und der Productuskalk, denn lässt sich das Alter einer derselben in befriedigender Weise feststellen, so ist selbstredend auch das Alter der anderen Gruppen fixirt. In grossen Zügen ist man sich über das Alter dieser beiden Gruppen von vornherein schlüssig gewesen: der Productuskalk mit seinem ausserordentlichen Reichthum an palaeozoischen Brachiopoden müsste unbedingt ins Palaeozoicum gehören, während die Ceratitenschichten mit den durch ceratitische Lobenlinie ausgezeichneten Ammoniten in die Trias gehören müssten. Man sah aber den Productuskalk als Carbon an, bis die eingehende Bearbeitung der Fauna durch Waagen lehrte, dass diese Ansicht erheblich modificirt werden müsse. Nun war mir bei meiner ersten Begehung der Saltrange der ganz allmähliche Uebergang des Productuskalkes in die Ceratitenschichten bei Chideru aufgefallen; späterhin konnte ich diese Beobachtung durch das Profil in der Chuaschlucht bei Virgal erweitern; hier sieht man deutlich die einzelnen lithologischen

Glieder des Productuskalkes und der Ceratitenschichten in innigster Wechsellagerung und ich bin der festen Ueberzeugung, dass, wenn Herr Tschernyschew dieses Profil aus eigener Anschauung kennen würde, er schwerlich an der Idee einer transgressiven Auflagerung der Ceratitenschichten in der Saltrange festhalten[1] würde. Ich argumentirte auf Grund dieser an zwei verschiedenen Punkten einwandsfrei festgestellten Beobachtung folgendermaassen: Eine derartig enge Verbindung von Palaeozoicum und Trias kann nur an der Grenze zwischen Perm und Trias möglich sein; gehören die Ceratitenschichten in die Trias, so muss der darunter lagernde Productuskalk in das Perm fallen, und zwar muss derselbe bei der Einheitlichkeit seiner Fauna einer einzigen Abtheilung des Perm entsprechen, nicht aber etwa Zechstein und Rothliegendes zusammen repräsentiren.

Nehmen wir dagegen mit Tschernyschew und Lapparent an, der Productuskalk sei obercarbonischen Alters, dann sind nur zwei Möglichkeiten denkbar, nämlich:

a) In der Saltrange geht das Obercarbon direkt in die Trias über,

b) die Ceratitenschichten sind irriger Weise als Schichten mesozoischen Alters aufgefasst worden, während sie thatsächlich Unteres Perm (Rothliegendes = Thuringische Stufe) repräsentiren.

Ich glaube das unter a) aufgeführte Postulat wird schwerlich allgemeine Anerkennung finden! Eher könnte man die unter b) angeführte Ansicht acceptiren, dass nämlich die Ceratitenschichten eine in Europa unbekannte Facies entweder des Carbons oder des Perms repräsentiren, womit dann die seiner Zeit von mir aufgestellte Baktrische Stufe wieder zu Ehren käme. Dann muss man sich aber mit dem Gedanken vertraut machen, dass das massenhafte Auftreten der Ceratiten nicht mehr die Grenze zwischen Mesozoicum und Palaeozoicum bestimmt, sondern dass die Ceratiten zum ersten Male in grösserer Menge im Ober-Carbon resp. im alleruntersten Perm auftreten.

Ich möchte noch einige weitere Consequenzen der Tschernyschew'schen Auffassung vom carbonen Alter des Productuskalkes ziehen. Ist der Productuskalk der Saltrange carbonisch dann müssen die Productusschiefer des Himalaya ebenfalls carbonisch sein und die heiss umstrittenen Otocerasschichten gehören dann im allergünstigsten Falle in's unterste Perm. Wie steht es dann aber mit den Otocerasschichten von Djulfa? Nach Diener repräsentiren die Otoceren von Djulfa in Folge mangelnder Individualisirung der Hilfsloben einen älteren Typus als die Otocerasarten des Himalaya.

---

[1] Die obercarbonischen Brachiopoden des Ural und des Timan. Mém. du Com. Géol. vol. XVI. No. 2. pag. 726.

Diese sind also jünger wie jene von Djulfa, wohin müssen wir aber dann die Djulfaschichten setzen? Etwa in's Unter-Carbon? Ferner. Eine vergleichende Untersuchung der unmittelbar über der Zone des *Otoceras Woodwardi* lagernden Fauna der Zone des *Prinolobus Noetlingi* Krafft hat ergeben, dass diese Schicht zusammen mit den Hedenstroemia-Schichten (Subrobustus-beds Diener) den Ceratitenschichten der Saltrange äquivalent sind.

Sind die Ceratitenschichten der Saltrange aber nicht triadischen Alters, dann fehlt im Himalaya die ganze untere Trias; das Mesozoicum beginnt dann hier mit der Zone des *Ptychites rugifer*, die von vornherein für Muschelkalk erklärt wurde und dieser lagert wiederum auf Schichten von unterpermischem Alter. Man wird mir vielleicht entgegenhalten, dass im Himalaya eine transgressive Auflagerung der Trias auf dem Obercarbon nicht ausgeschlossen sein könnte. Demgegenüber möchte ich auf meine demnächst erscheinende Abhandlung über das Alter der Otoceras-Schichten von Rimkin Paiar (Painkhanda) im Himalaya hinweisen, aus welcher man ersehen wird, dass die supponirte Transgression dann mitten in eine vollkommen ungestörte Schieferlage fallen müsste. Wenn je, so ist gerade hier eine transgressive Auflagerung vollkommen ausgeschlossen, eine Ansicht, die mir Herr Diener, der Rimkin Paiar auch aus eigener Anschauung kennt, jedenfalls bestätigen wird.

Es würde zu weit führen, an dieser Stelle die Consequenzen der Tschernyschew'schen Anschauungen, z. B. für die Ussuri- und Olenekfauna, zu ziehen. Ich möchte nur noch bemerken: Erweist sich die Auffassung vom carbonen Alter des Productuskalkes als richtig, dann sind alle jene Anschauungen, welche auf Grund der Entwickelung der Lobenlinie einen Rückschluss auf das geologische Alter der die betreffenden Ammoniten führenden Schichten, begründen wollen, ein und für alle Mal abgethan.

Zum Schlusse noch eine Bemerkung. Herr Lapparent entwickelt in der oben citirten Mittheilung den Gedanken einer uralischen Transgression. Er wird finden, dass ich mich in dieser Hinsicht vollkommen eins mit ihm weiss. Er wird die ersten Andeutungen einer solchen Transgression in meiner mehrfach erwähnten Arbeit über die Entwickelung des Perm und der Trias in der Saltrange finden und er wird sehen, dass ich diesen Gedanken in meiner demnächst erscheinenden Abhandlung über *Medlicottia* sowie in der 2. Lief. der Trias (Lethaea geognostica) weiter ausgebaut habe[1]. Nur verlege ich die Zeit der Transgression etwa in die Mitte der

[1] Auch Koken hat schon 1891 in seiner »Vorwelt«, p. 219, bei der Besprechung der artinskischen, sicilischen und indischen Ablagerungen hervorgehoben (im Gegensatz zu Suess), dass die Wanderungen der *Ammoneen* nach Süden gerichtet sind und einen ähnlichen Gedanken hat auch Frech in der Lethaea palaeozoica entwickelt. Die Ansicht von einer von Norden nach Süden sich ausbreitenden Transgression, welche gegen Ende des Palaeozoicums stattfand, ist also durchaus nichts Neues.

permischen Zeit. Vielleicht lösen sich alle Schwierigkeiten in der einfachsten Weise, wenn man annimmt, dass, während die Fauna sich radial ausbreitete, sie gleichzeitig in den peripheren Theilen der Transgression in Schichten einrückte, die geologisch jünger sind als jene am centralen Ausgangspunkt. Man wird bei Transgressionen nicht blos mit zwei, sondern auch mit der dritten Dimension rechnen müssen, indem eine Art sehr wohl im Centrum in geologisch älteren Schichten auftreten kann, als in den peripheren Theilen, wo sie sich unverändert in jüngeren Ablagerungen findet. Ich habe Aehnliches bereits für die miocäne Fauna Birma's nachgewiesen und ich glaube diese Hypothese wird am Besten den Zwiespalt der Meinungen über das Alter des Productuskalkes erklären. Man nehme an, dass zur Zeit des Obercarbon in der Gegend des heutigen Ural ein ausgedehnter Ocean existirte, der seine Grenzen nach Süden und Südosten vorschob (Uralische Transgression). Diese Transgression fand jedoch nicht katastrophenartig, plötzlich, sondern langsam und allmählich, über lange Zeiträume sich erstreckend, statt. Die mit der Transgression sich ausbreitende Fauna rückte dann, zum Theil wenigstens, unverändert in zeitlich jüngere Ablagerungen ein, und an den äussersten Grenzen der Transgression, in der Saltrange und im Himalaya, findet sich eine Reihe von Arten in Schichten, die zeitlich jünger sind als die Schichten, in welchen im Centrum der Transgression dieselben Arten auftreten. Diese hier in groben Umrissen dargelegte Hypothese kommt allerdings mit der Theorie der Leitfossilien in arge Collision, allein meine langjährigen Studien in Indien, namentlich in Bezug auf die tertiäre Fauna, haben mir mehr und mehr die Ueberzeugung aufgedrängt, dass die starre Theorie von den Leitfossilien, so werthvoll sie auch innerhalb engbegrenzter Räume sein mag, uns dann jedesmal im Stiche lässt, wenn es sich um weiter ausgedehnte, grosse Strecken handelt.

Lithiotiden-Schichten in der Hercegovina.

Von **Friedrich Katzer.**

Sarajevo, 24. März 1904.

Das Erscheinen der vorzüglichen Monographie von Otto M. Reis »Ueber Lithiotiden«[1], durch welche das Wesen dieser bisher problematischen Fossilien wohl endgültig aufgeklärt ist, veranlasst mich auf ein reiches Lithiotiden-Vorkommen in der Hercegovina hinzuweisen. Es dürfte um so mehr von Interesse sein, als es in einer Gegend liegt, die ehemals als monotones Kreideland betrachtet, sich durch die neueren Forschungen als recht complicirt aufgebaut erwiesen hat. Es ist die Umgebung von Trebinje. Erst kürzlich wurden die Schichten, welche in der nach Montenegro

[1] Abhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. XVII, 1903.

hinübergreifenden Mulde von Lastva zu Tage kommen, auf Grund von durch J. Grimmer aufgesammelten Versteinerungen von A. Bittner als Trias erkannt[1] und sodann von G. v. Bukowski kartographisch aufgenommen[2]. Und nun zeigt sich, dass dem Gebiete östlich von Trebinje nicht nur dieser Triasaufbruch, sondern auch in beträchtlicher Entwicklung auftretender Jura geologische Mannigfaltigkeit verleiht.

Der Jura bildet einen etliche Hundert Meter mächtigen Schichtencomplex, welcher den »grauen Kalken« von Südtirol und Venetien entspricht, und wie diese Lithiotiden-Bänke einschliesst. Das liassische Alter der Schichten mit *Lithiotis* ist seit M. Neumayr's gegen Taramelli's Auffassung als Dogger gerichteten, kritischen Darlegungen[3] allgemein anerkannt und soviel ich aus der mir zugänglichen Literatur zu entnehmen vermag, sind Lithiotiden auch noch niemals in anderen als liassischen Ablagerungen gefunden worden[4]. Demnach sind die Lithiotiden-Schichten von Trebinje sicher unterer Jura.

Sie breiten sich im Osten von Trebinje aus und sind im Thale des Trebinjčica-Flusses, namentlich auch an der Strasse nach Lastva, sehr schön aufgeschlossen.

Die nähere Umgebung von Trebinje gehört der Kreide an, wie die Rudistenbänke beweisen, deren schon A. Bittner erwähnt[5] und die sich auch an zahlreichen anderen Punkten, namentlich südlich von Trebinje bei Čičevo und in den Gehängen des Ždulac-Rückens vorfinden. Nach Osten zieht die Kreide bei gleichmässig anhaltendem nordöstlichem Verflächen bis über Aršlan Agićmost hinaus, wo sie an einer Störung mit den Liasschichten zusammenstösst[6].

Diese sind zum Unterschied von der Kreide zusammengefaltet und bestehen aus einer Wechselfolge von vorherrschenden wohlgeschichteten, grauen, mergeligen und untergeordneten gelben, mehr körnigen Kalksteinen, mit thonig-mergeligen Zwischenlagen. Das Liegende des Complexes bilden dolomitische Kalke und Dolomite, welche sich an jene Dolomite anschliessen, welche G. v. Bukowski in seinem Profil der Trias von Lastva als Hauptdolomit bezeichnet hat. Es scheint, dass der Triasaufbruch von Lastva überhaupt von Jurabildungen umgeben wird und dass namentlich die wild ver-

---

[1] Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1900, p. 145.

[2] Beitrag zur Geologie der Landschaften Korjenići und Klobuk in der Hercegovina. Jahrb. derselben Anstalt, Bd. 51, 1901, p. 159.

[3] Neues Jahrb. f. Mineral., Geol. etc. 1881, I. Bd., p. 207.

[4] Die rein palaeontologische Monographie von Reis spricht sich hierüber nicht aus.

[5] Grundlinien der Geologie von Bosnien-Hercegovina von E. v. Mojsisovics, E. Tietze und A. Bittner. Wien 1880, p. 232.

[6] Die Störungslinie streicht nach NWN. gegen Jasen und nach SOS. gegen Grab fort und hängt mit dem Dolomitaufbruch von Jasen zusammen, welchen A. Bittner (l. c. p. 233) wohl irrig als Kreide gedeutet hat, da die Jasen-Dolomite wahrscheinlich nicht zur Kreide gehören, sondern mit den Lastva-Dolomiten identisch sind.

karsteten Dolomite und die sich ihnen anschliessenden Plattenkalke in der Umgebung südöstlich von Grab und um Vrbanje nicht der Kreide, wie bisher angenommen wurde, sondern dem Jura angehören.

Die Lithiotiden sind im mittleren Theile der Liaskalke von Trebinje verbreitet, concentriren sich aber in unregelmässig linsenförmigen Anhäufungen insbesondere in zwei je 1 m bis 1,5 m mächtigen, durch ein etwa 2 m starkes Zwischenmittel von einander geschiedenen Bänken, welche zwischen dem 7. und 9. Kilometer von der nach Lastva führenden Strasse angeschnitten werden und auch am jenseitigen (südlichen) Trebinjčicaufer von der Okoquelle (aus welcher Trebinje mit Trinkwasser versorgt wird) aufwärts offen liegen. Die zum Theil sehr grossen Lithiotiden gehören den beiden von Reis unterschiedenen Gattungen: *Cochlearites* und *Lithiotis* an und zeigen alle auf den Tafeln des Reis'schen Werkes dargestellten Einzelheiten ihrer Organisation. Zuweilen findet man auch ausgewitterte lose Schalenstücke, welche die von v. Gümbel[1] bemerkte concentrisch wellige Beschaffenheit der äusseren Schalenoberfläche sehr schön aufweisen.

Die grauen, muschlig brechenden, oft zähen Kalke im Liegenden der Lithiotidenschichten enthalten lagenweise eine grosse Menge kleiner Lamellibranchier (hauptsächlich wohl *Cytherea?* weniger reichlich *Gervillia*, nebst einigen anderen Resten); in der Hangendpartie treten schieferige mergelige Einschaltungen auf mit zahlreichen Fossilien, die zwar gewöhnlich mit der Schale erhalten, aber leider zumeist durch Druck stark deformirt sind, so dass bei vielen eine spezifische Bestimmung schwer möglich sein dürfte. Es sind nebst Pflanzenstengeln und fucoidenähnlichen Resten namentlich Arten von *Avicula, Modiola, Mytilus, Astarte, Megalodon (?), Tellina, Natica, Nerinea, Chemnitzia.*

Das Auftreten von Juraablagerungen bei Trebinje ist von doppelter Bedeutung. Einmal werden dadurch die schon bekannten Fälle des Auftauchens von Juraschichten im Liegenden der hercegovinischen Kreide, beziehungsweise der Einschaltung von Jurabildungen zwischen Trias und Kreide in der Hercegovina[2] um einen neuen bemerkenswerthen Beleg vermehrt; und zweitens wird dadurch das schon von E. v. Mojsisovics, F. Toula und M. Neumayr vermutete Herübergreifen der spezifisch südalpinen Liasfacies von Südtirol, Krain und Venetien über das Adriatische Meer auf die Balkanhalbinsel erwiesen.

---

[1] Verhandl. d. k. k. geologischen Reichsanstalt, 1890, p. 64.

[2] Vergl. F. Wähner's Notiz über die Juraformation von Gacko. Annal. des k. k. naturhist. Hofmuseums. V. 1890, p. 89.

Die Polarisationsbank für die mineralogisch-optische Schausammlung.

Von **Max Schwarzmann.**

Mit 1 Textfigur.

Mineralogisch-geologische Abtheilung des Grossh. Naturaliencabinets, Karlsruhe.

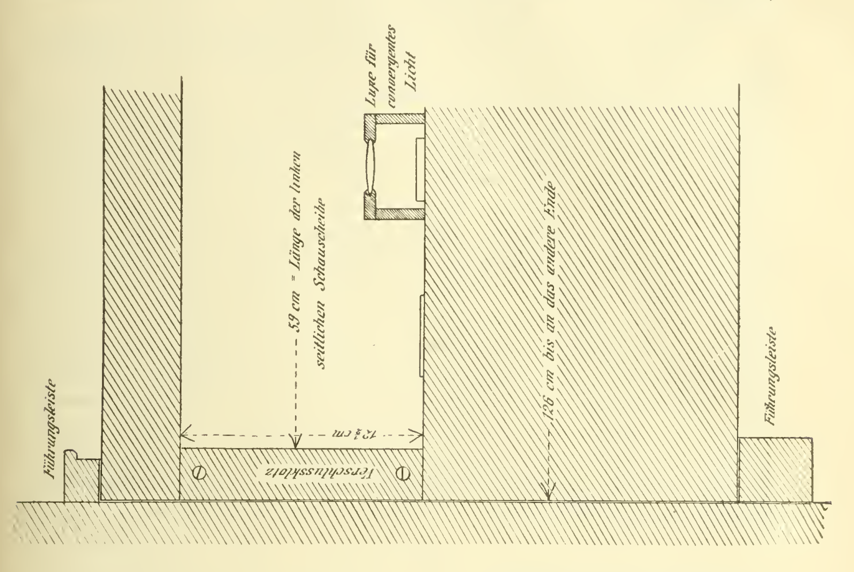
In den öffentlichen Sammlungen ist der Platz in der Fensternische wegen der unvermeidlichen Spiegelung zur Aufstellung unter Glas sehr ungünstig. Wir versuchen im hiesigen Grossh. Naturaliencabinet denselben nutzbar zu machen durch Aufstellung von Objecten, welche in der Durchsicht betrachtet werden: Krystallplatten mit Einschlüssen, Wachsthumsformen, zonarer Färbung, Aetzfiguren, Schlagfiguren, Gesteinsschliffe zu makroskopischer Betrachtung etc.

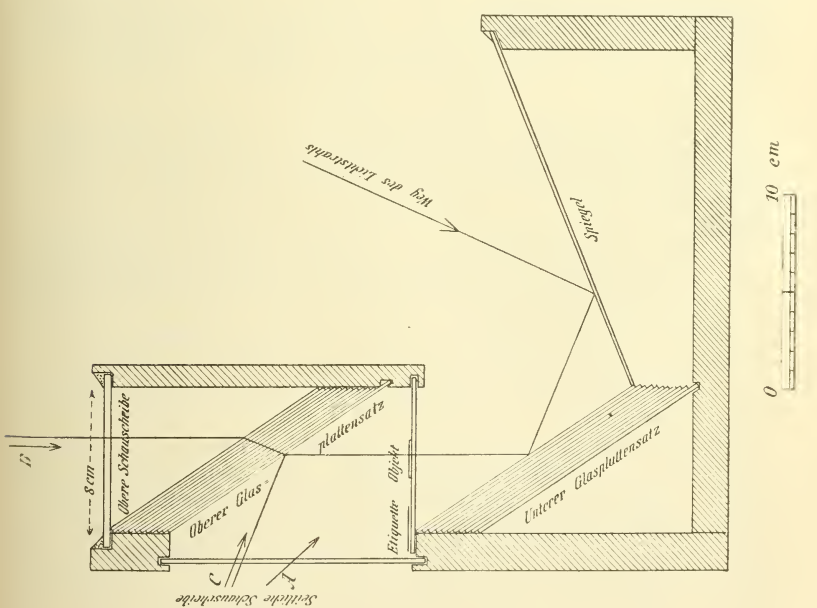
Neu dürfte wohl die Aufstellung in grösserem Maassstab von Präparaten in parallelem und convergentem polarisirtem Licht sein. Zu diesem Zweck wurde der Profilschnitt eines Polarisationsinstrumentes (Fig. linke Seite) mit zwei Glasplattensätzen zu Grunde gelegt und zwar in einer derartigen Anordnung, dass beide Glasplattensätze parallel sind und gegen das Fenster hin einfallen. Hierdurch war es möglich das Instrument bankartig gleichlaufend mit dem Fenster zu verlängern. (Fig. rechte Seite.) Die Glasplattensätze, der Spiegel, die Objektplatte, sowie die obere und seitliche Schauscheibe laufen also von der linken zur rechten Fensterseite durch bis auf eine einzige Unterbrechung in der Mitte von 3 cm Breite zur Erleichterung und Verbilligung der Herstellung, so dass ein Glasplattensatz usw. nur die halbe Länge der Fensterbreite zu haben braucht. Jeder Satz besteht aus 12 Glasplatten von 1 mm Dicke, 14 cm Breite und der Länge von 60 cm. Die obere Schauscheibe hat eine lichte Breite von 8 cm, die seitliche eine lichte Höhe von $12^1/_2$ cm. Letztere ist zum seitlichen Ausschieben nach Entfernung der Verschlussklötze (s. Abbild. rechts) eingerichtet. Die ganze Bank ist in der Fensternische mit Hilfe von zwei Paar Führungsleisten montirt[1]. Die Zeichnung ist genau nach den durch Erfahrung ausprobirten Maassen gefertigt. Der Neigungswinkel der Glasplattensätze dürfte wohl ohne merklichen Fehler auch für andersher bezogene Glasplatten anzunehmen sein. Die Neigung des Spiegels dagegen ist für den betreffenden Platz besonders auszuprobiren.

Bei dieser Anordnung der Polarisationsbank ist es somit möglich, die Präparate in der Richtung des Pfeiles A schauend direkt, oder in der Richtung des Pfeiles B bei gekreuztem Polarisator und Analysator oder endlich in der Richtung des Pfeiles C bei parallelem

[1] Die Polarisationsbank wurde nach meinen Angaben von unserem Institutsdiener L. Oberdörfer ausgeführt. Das Material (Spiegel, Glasplatten und Holz) für eine Bank von 1 m 26 cm Länge kostete ca. 40 Mark.

Polarisator und Analysator zu betrachten. Soweit dies möglich ist, wird man darauf sehen, die Dicke der Präparate derart zu wählen,





dass möglichst lebhafte Polarisationsfarben entstehen, da dann die geringe Unvollständigkeit der Polarisation in keiner Weise fühlbar

wird. Wegen der geringen Unschärfe bei der Betrachtung in der Richtung C empfiehlt es sich, die Präparate nicht zu schmal zu nehmen (etwa $^1/_3$—$^1/_2$ cm genügt vollkommen).

Bisher haben wir die Einrichtung im parallelen Licht betrachtet. Zur Demonstration im convergenten Licht ist es nur nöthig eine kleine Sammellinse (z. B. Fadenzähler) über die Krystallplatte und unter den oberen Glasplattensatz einzuschieben. (Vergl. Fig. rechte Seite.) Hierbei kommt es auf den Abstand der Sammellinse von der Krystallplatte sehr wenig an. Der Anschaulichkeit wegen ist darauf zu achten, dass die Platte durch die Befestigungseinrichtung der Linse dem Beschauer nicht verdeckt wird, sondern in ihrer Dicke, Ausdehnung, natürlicher Seitenbegrenzung und Eigenfarbe bei der Betrachtung in der Richtung A erkannt werden kann. Auf der oberen Schauscheibe wird zweckmässig die richtige Sehrichtung durch einen Kreis mit Oelfarbe oder durch Abblendung markirt, wobei auf genügenden Spielraum zum Hin- und Hergehen des Auges zur Vergrösserung des Gesichtsfeldes Rücksicht genommen werden muss. Bei einem gewöhnlichen Fadenzähler von zehnmaliger Vergrösserung beträgt das Gesichtsfeld gegen 30°. Die Interferenzfiguren können nur in der Richtung B nicht in der Richtung C betrachtet werden.

Zur Betrachtung des Dichroismus wird zweckmässig eine entsprechende Bank gebaut, dabei aber der untere nicht der obere Glasplattensatz weggelassen und der Spiegel entsprechend angeordnet um auch hier die instruktive dreifache Betrachtung der gleichen Platte zu ermöglichen.

An sechs Fenstern einer Front sind wir im Begriff eine Sammlung von Präparaten im polarisirten Licht in nachfolgender Eintheilung aufzustellen. Jede Nummer nimmt dabei eine halbe Polarisationsbank ein, zwei Nummern beanspruchen also eine Fensternische:

1. u. 2. Dichroismus. Bank nur mit oberem Glasplattensatz.
3. Erkennung der einfachen und doppelten Lichtbrechung. Auslöschungslagen.
4. Verschiedene Polarisationsfarben bei gleichem Mineral aber verschiedener Dicke.
5. Verschiedene Farben bei gleicher Dicke aber verschiedenen Mineralien.
6. Verschiedene Farben bei gleichem Mineral, gleicher Dicke aber verschiedener Orientirung und hieran anschliessend dicke Platte von Kalkspath, das Axenbild direkt zeigend (Hin- und Hergehen des betrachtenden Auges um die Platte unter verschiedenen Winkeln zu sehen). Hierdurch ist der Uebergang zum convergenten Licht gegeben. Kalkspathplatte von gleicher Dicke mit schwacher und solche mit stärkerer darüber befestigter Sammellinse (Brennweite etwa 10 cm und 25 mm).

7. Doppelbrechung durch Druck und Spannung, künstlich hervorgerufen.
8. Natürliche anomale Doppelbrechung.
9. u. 10. Zwillingsbildungen.
11. u. 12. Mineralplatten im konvergenten Licht.

Dem oben angegebenen Winkel des Gesichtsfeldes entsprechend dürfen bei 11. und 12. die Mineralplatten einaxiger Krystalle nicht zu dünn sein und als Beispiele für die Interferenzfigur zweiaxiger Mineralien keine solche mit grossem Axenwinkel gewählt werden.

Unsere optische Sammlung wird von den Studirenden insbesondere fleissig besucht. Es macht sich bei dieser Aufstellung der grosse Vortheil geltend, dass man viele ähnliche Erscheinungen direct nebeneinander sehen kann, welche in andern Instrumenten nach jedesmaligem neuen Einstellen zeitlich nacheinander gezeigt werden. Gegenüber Sammlungs-Instrumenten mit drehbarem Revolverobjecttisch, welche sich für diesen Zweck auch leicht construiren liessen, hat die Polarisationsbank darin einen grossen Vorzug, dass der Besucher nicht selbst Hand anzulegen hat, eine Beschädigung also minder leicht möglich ist, und dass die Präparate einer grösseren Anzahl von Beschauern gleichzeitig zugänglich sind.

Zur chemischen Reactionsfähigkeit von Quarz.

Von **F. Rinne** in Hannover.

Mit 3 Figuren im Text.

Mineralogisch-geologisches Institut
der technischen Hochschule.

Das Verhalten des Quarzes gegen chemische Reagentien hat sowohl gesteinsanalytisches als auch geologisches Interesse. Bei der chemischen Ermittelung der durch Quarz in Gesteinen repräsentirten Kieselsäure ist es von Wichtigkeit, das Verhalten des in Rede stehenden Minerals gegen die angewandten Reagentien genau zu kennen, so gegen Lösungen von Alkalicarbonaten oder Alkalilaugen. In geologischer Hinsicht sind ähnliche Umstände von Bedeutung besonders bei der Frage, wie sich Quarz bezw. quarzhaltige Gesteine in etwas grösserer Tiefe der Erdkruste verhalten, wo sie in Berührung kommen können mit Lösungen, z. B. gleichfalls von Alkalicarbonaten oder Alkalisilikaten, die durch Verwitterungsprocesse entstehen bezw. als juveniles Wasser dem Erdkörper entströmen. Dabei spielt dann die Frage nach etwaigen Umsetzungen des Quarzes in solchen Lösungen bei erhöhter Temperatur und erhöhtem Druck eine Rolle, da letztere Umstände ja in der Erdtiefe vorauszusetzen sind.

Die Angaben mineralogischer Lehrbücher, dass Quarz durch Lösungen von Alkalicarbonaten oder Alkalilaugen wenig angegriffen wird, bedürfen insofern einer Richtigstellung, als das Mineral unter

günstigen Umständen, d. h. bei grosser Angriffsfläche bezw. bei längerer, immerhin aber bei gewissen analytischen Operationen durchaus nicht ganz ungewöhnlicher Einwirkungszeit, auch bei gewöhnlichem Druck durch Alkalilaugen in hohem Maasse angegriffen, ja sogar vollständig gelöst wird und in Alkalicarbonatlösungen in beträchtlicher Menge Verluste erleidet. Es ist dies durch eingehende Untersuchungen von G. Lunge und C. Millberg[1] 1897 nachgewiesen, in mineralogischen Kreisen aber anscheinend nicht überall bekannt geworden. Allerfeinstes, als Milch schwebend bleibendes Quarzpulver wurde beim Kochen mit Alkalilauge nach 2 Stunden vollständig gelöst, staubförmiger Quarz verlor bei 6 stündiger Digestion auf dem Wasserbade über 13 %, bei 6 stündigem Kochen über 35 %, bei 30 bis 32 stündigem 100 %, d. h. es war dann aller Quarz in Lösung gegangen. Im Verhältniss zu dem erwähnten gröberes, aber an sich noch sehr feines (durch feinste Gaze gebeuteltes) Quarzpulver büsste schon bei Digestion auf dem Wasserbade über ½ % ein, beim Kochen 1 % in der Stunde. Alkalicarbonate wirkten schwächer, aber doch unter Umständen noch sehr merklich ein. Staubfeiner Quarz verlor beim Kochen 11 %; nur das verhältnissmässig gröbere Pulver zeigte in der angewandten Zeit keine Abnahme.

Bei der analytisch-chemischen Erforschung von Gesteinen, welche, wie z. B. Thon, Thonschiefer, Löss u. a., Quarz in staubfeinem Zustande enthalten, würde somit eine Behandlung des Gesteins mit Alkalilauge durchaus nicht allen Quarz im Rückstande lassen; diese Voraussetzung würde ein sehr falsches Ergebniss liefern. In geologischer Hinsicht ist natürlich besonders die Löslichkeit des Quarzes in Alkalicarbonatlösungen nicht ohne Bedeutung.

Während bei den Untersuchungen von Lunge und Millberg die Temperatur des Lösungsmittels zu Folge der Beibehaltung von Atmosphärendruck nur wenig über 100° C betrug, muss man in grösseren Erdtiefen, den Druck- und Temperaturverhältnissen gemäss, auch höher temperirtes flüssiges Wasser voraussetzen, und deshalb kann man aus Versuchen, bei denen gegenüber den gewöhnlichen Verhältnissen überhöhte Temperatur und übersteigerter Druck in Anwendung kamen, entsprechende geologische Schlussfolgerungen ziehen[2]. In der Hinsicht sind die schönen Untersuchungen von

---

[1] G. Lunge und C. Millberg: Ueber das Verhalten der verschiedenen Arten von Kieselsäure zu kaustischen und kohlensauren Alkalien. Zeitschr. f. angew. Chemie. 1897. 393.

[2] Die Drucke, welche nöthig sind, um Wasser auch über 100° flüssig zu halten, sind im Verhältniss zu der Belastung, die man in der Erdkruste voraussetzen muss, verhältnissmässig sehr niedrig. Wasser behält bekanntermaassen seinen Flüssigkeitscharakter noch bei 200° durch einen Druck von nur 15,5 Atm., bei 260° durch 47,1 Atm., bei 300° durch 89,0 Atm., bei 350° durch 182,2 Atm., bei 359° durch 205,0 Atm., bei 363° (kritische Temperatur) durch 210 Atm. Wird Wasser über 363° erhitzt, so genügt kein Druck mehr, um es flüssig zu behalten. Unter mittlerer Oceantiefe herrschen bereits 350 Atm. Druck.

G. Spezia[1] von Interesse, durch welche er nachwies, dass Quarz durch Wasser, das auf etwa 300° erhitzt ist, sowie durch ebensohoch oder auch nur auf 150° erhitzte verdünnte Lösungen von Natriumsilikat gelöst wird[2].

Sei es gestattet, hier nun auf eine den oben erwähnten ähnliche Umwandlung von Quarz hinzuweisen, die einer in den letzten Jahren sehr stark entwickelten Industrie zu Grunde liegt, nämlich der Herstellung von sogenannten Kalksandsteinen. Es werden in Deutschland jährlich an zweihundert Millionen solcher künstlichen Steine unter Zuhülfenahme der thermalen Umwandlungsfähigkeit des Quarzes hergestellt. Unter Anwendung einer auf c. 174° C erhöhten Temperatur, bezw. eines auf etwa 9 Atm. gesteigerten Druckes kommt es dabei zu einer Aufschliessung des bei gewöhnlichen Temperaturverhältnissen chemisch so sehr widerstandsfähigen Minerals und zu einer Bindung der Kieselsäure zu Calciumhydrosilicat. Es werden aus Quarzsand und gelöschtem Kalk Steine gepresst und die Presslinge etwa 10 Stunden in die Atmosphäre eines auf dem erwähnten Druck gehaltenen Dampfkessels gebracht. Durch die zur Silicatbildung führende Umsetzung zwischen SiO_2 und $Ca(OH)_2$ findet eine feste Verkittung der Sandtheilchen statt, sodass die besten Fabrikate in trockenem Zustande eine Druckfestigkeit von etwa 200 ja bis 400 kg/qcm aufweisen.

Der Name Kalksandstein ist insofern unglücklich gewählt, als man aus ihm auf einen Sandstein mit kalkigem Bindemittel schliessen könnte. Es handelt sich aber um künstliche Sandsteine mit kalkhydrosilikatischer Fülle zwischen den übrig bleibenden Quarzkörnern, also um Silicatsandsteine.

M. Glasenapp[3] hat eine Reihe von Bestimmungen gemacht, welche über die Umwandlung der Quarzkieselsäure in lösliche Kieselsäure bei dem erwähnten Process der Kalksandsteinbildung Aufschluss geben. Bei seinen Versuchen wurde gereinigter Sand mit Kalkbrei von bekanntem Kalkgehalt innig gemischt und die halbfeuchte Masse in Formen gepresst. Die so hergestellten Presslinge erfuhren im Trockenschrank eine schnelle Erhitzung auf 90 bis 100° C und wurden dann in den Dampfraum eines Autoclavs in dieselbe Temperatur gestellt. Es wurden dann Dampfspannungen von 5—10 Atm. Ueberdruck, nach den Versuchen wechselnd, während

---

[1] G. Spezia Contribuzioni di Geologia chimica. Verschiedene Abhandlungen in den Atti Reg. Acad. d. Scienze di Torino. 1898 u. 1900.

[2] Ueberhitztes Wasser wirkt wie bekannt auch auf gewöhnliches Kunstglas sehr heftig ätzend ein. Ich setzte, um mich durch Anschauung darüber zu orientieren, Objektträger dem bei 10 Atm. auf 180° erhitztem Wasser eines kleinen Dampfkessels aus; sie waren nach 10 Stunden sehr stark angefressen und zwar von im trockenen Zustand weisslichen, opalisirenden Schichten überzogen. An Obsidian von Lipari bemerkte ich unter gleichen Umständen noch keine Einwirkung.

[3] M. Glasenapp: Theoretische Erörterungen über Kalksandsteinfabrikation. Thonindustrie-Zeitung 1900. 1703.

8 Stunden eingehalten. Nach einem Liegen der Presslinge von einigen Wochen an freier Luft wurden sie analysirt.

Es zeigte sich stets, dass ein Theil des Quarzes aufgeschlossen war, und zwar hing dieser Theil, wie zu erwarten, von der Korngrösse (Angriffsoberfläche) des Minerals und vom Dampfdruck, mit diesen Grössen wachsend, ab. Hierbei ist zu vermerken, dass natürlich Temperatur und Dampfdruck einander entsprechend im Dampfraum miteinander steigen, und da durch G. Spezia bei seinen oben erwähnten analogen Untersuchungen nachgewiesen ist, dass nicht der Druck an sich, sondern die mit der Drucksteigerung verbundene Temperaturerhöhung der wesentliche Umstand bei der Aufschliessung des Quarzes ist, so ist auch hier die Angabe des Druckes nur als Maass für die beim Process wirksame Temperaturerhöhung zu betrachten. Als Beispiele seien zwei Versuche mit feinem Sand herangezogen. Es ergab sich bei Anwendung von 90 Gewichtstheilen Sand und 10 Ca O sowie 5 Atm. Dampfdruck (d. h. 158° C) an löslicher Kieselsäure: 3,06 %, bei 10 Atm. (d. h. 183° C) 7,58 %; bei Anwendung von 80 Gewichtstheilen Sand und 20 Ca O sowie 5 Atm. 3,41 %, bei 10 Atm. 11,14 % lösliche Kieselsäure.

Es ist anzunehmen, dass auch Silicate unter der Einwirkung von Kalkhydrat bei Druck-Temperaturerhöhung aufgeschlossen werden, worüber besondere Versuche anzustellen sich empfehlen würde. Glasenapp fand, dass mit wachsendem Gehalt von löslicher Kieselsäure auch der in Salzsäure lösliche Gehalt der Steine an Thonerde und Eisenoxyd zunimmt. Es werden also voraussichtlich Calciumaluminiumhydrosilikate bezw. entsprechende eisenhaltige Verbindungen entstanden sein.

Es interessirte mich, die in Rede stehende Umänderung des Quarzes unter dem Mikroskop zu verfolgen. Zu dem Zwecke habe ich Dünnschliffe von fabrikmässig hergestellten Kalksandsteinen und auch von in einem kleinen Dampfkessel von mir selbst für diese Untersuchungen gefertigten Kunststeinen studirt.

Fig. I stellt einen Dünnschliff dar. Man erkennt in den Präparaten reichlich verbliebene Quarzreste, gelegentlich auch etwas Feldspath (Orthoklas und Plagioklas), Muscovit und zuweilen ein wenig Hornblende, auch wohl Turmalin und Zirkon. Zufolge eines ausgezeichnet wirkenden Mischapparates liegen fast alle Quarzkörnchen von einander getrennt, eingebettet in ein Bindemittel. Die poröse Natur der Kalksandsteine drückt sich in mehr oder minder zahlreich im Dünnschliff erscheinenden Hohlräumen aus. Im gewöhnlichen Lichte stellt sich das Bindemittel als eine feinkörnelige auch feinschuppige Grundmasse von hellgelblichgrauer Farbe dar. Zwischen gekreuzten Nicols erweist sie sich aufgebaut aus unzähligen, sehr kleinen, polarisirenden, also krystallisirten, wenn auch zuweilen (wohl in Folge von Ueberlagerung) nur sehr schwach doppelbrechenden oder stellenweise selbst isotrop erscheinenden Körnchen und Schüppchen. Unter ihnen heben sich hier und da kleine, sehr

lebhaft polarisirende Körnchen, gelegentlich auch etwas grössere Durchschnitte gleich starker optischer Wirksamkeit heraus. Wie man durch Behandeln mit Salzsäure und an Spaltrissen erkennt, liegt in diesen lebhaft polarisirenden Theilchen Kalkspath vor. Er hat sich beim Lagern des Materials aus dem überschüssigen $Ca(OH)_2$ unter dem Einfluss der Kohlensäure der Luft gebildet. Die weit schwächer als der Kalkspath polarisirenden Theile der Grundmasse werden von Salzsäure, auch von Essigsäure leicht angegriffen, und zwar unter Hinterlassung eines isotropen Rückstandes, der der Natur der Sache nach nur wässrige Kieselsäure sein kann. Er hält die Form des Bindemittels inne.

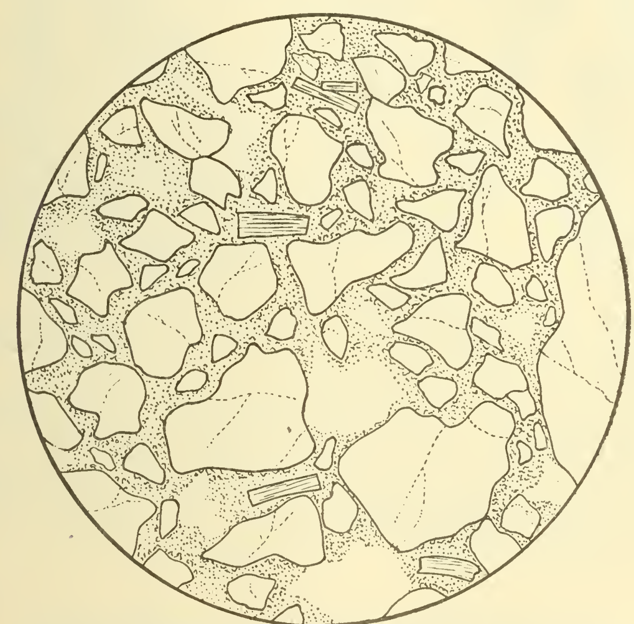


Fig. I. Kalksilicatsandstein.

Hiernach darf man wohl schliessen, dass sich bei der erhöhten Temperatur im Dampfkessel durch Wechselwirkung von Quarz und $Ca(OH)_2$ ein zeolithartiger Körper, wohl ein Verwandter des DAUBRÉE'schen Plombierit, gebildet hat, der die Mischung erhärten liess. Ueberschüssiges $Ca(OH)_2$ wurde an der Luft in Kalkcarbonat und zwar in Kalkspath verwandelt. Während die Bildung von Kalkhydrosilikat naturgemäss an der Oberfläche der Quarzkörner begann, findet sich der Kalkspath besonders reichlich als Wandbekleidung der Poren. (Fig. II.) Da letztere, soweit sie mit der Oberfläche der Steine in Verbindung stehen, sich nach dem Herausnehmen der Fabrikate aus dem Dampfkessel beim Trocknen natürlich mit Luft füllen, so ist auch unmittelbar erklärlich, dass

die Carbonatbildung an den Wänden der Hohlräume besonders auffällig zu Tage tritt.

Die Aufzehrung der Randzonen des Quarzes bei der Bildung der zeolithartigen Grundmasse kann man unter Anwendung stärkerer Vergrösserung mehr oder minder deutlich beobachten. Man bemerkt zwar auch glattrandige Umgrenzungen der Sandkörnchen, anderseits



Fig. II. Kalksilicatsandstein. Porentapezirung durch Kalkspath.

Fig. III. Kalksilicatsandstein. Corrosionserscheinungen am Quarz.

indess sehr deutlich zerfressene Oberflächen. Ganz besonders zackige Quarzkörner stellt z. B. Fig. III dar. Ein deutlicher Unterschied im Verhalten von Quarz und Feldspath war in der in Rede stehenden Hinsicht nicht zu erkennen. Die gelegentlich eingestreuten zarten, hellen Glimmerblättchen schienen kaum durch das Kalkhydrat beeinflusst zu sein.

Zur Osann'schen Berechnung der Gesteinsanalysen.

Von **Erich Kaiser.**

Berlin, geolog. Landesanstalt.

Bekanntlich benutzt A. Osann[1] zur Eintragung der einzelnen Gesteinsanalysen in die Dreiecksprojektion das auf die Summe 20 berechnete Verhältniss a : c : f, das einen ungefähren Maassstab giebt für die Mengenverhältnisse, in denen sich Alkalifeldspath, Anorthit

[1] A. Osann: Versuch einer chemischen Classification der Eruptivgesteine. I. Tiefengesteine. Min. u. petrogr. Mitth. Bd. 19. S. 351—469. II. Ergussgesteine. Ebenda Bd. 20. S. 399—558. III. Ganggesteine. Ebenda Bd. 21. S. 315—448. IV. Ebenda Bd. 22. S. 322—356; 403—436.

Vergl. auch Becke, Min. u. petrogr. Mitth. 1903. Bd. 22. S. 212 u. f.

und dunkle Gemengtheile an der Zusammensetzung des Gesteins betheiligen. Um zu diesen Werthen zu gelangen, sind die Zahlenangaben der Bauschanalyse zuerst in Molecularproportionen umzurechnen. Darauf sind folgende Werthe zu berechnen:

$$s = Si\,O_2 + Ti\,O_2 + Zr\,O_2$$
$$A = Na_2\,O + K_2\,O = (Na\,K)_2\,O$$
$$C = Al_2\,O_3 - (Na\,K)_2\,O = Al_2\,O_3 - A$$
$$F = (Fe\ Mn\ Mg\ Sr\ Ba\ Ca)\ O - C$$
$$n = \frac{10\,Na_2\,O}{A}$$

Die Bedeutung der einzelnen Werthe ist von Osann genauer angegeben[1] und später eingehender discutirt worden[2].

Zur Eintragung in die Dreiecksprojektion wird nun das auf die Summe 20 zu berechnende Verhältniss der Grössen A, C, F benutzt, das als a : c : f bezeichnet wird.

Nachdem nun in dankenswerther Weise von A. Osann eine Tabelle der »Molecularquotienten zur Berechnung der Gesteinsanalysen«[3] gegeben wurde, ist die Berechnung der Analysen so abgekürzt, dass man sich in kurzer Zeit die Werthe zur Eintragung in die Dreiecksprojektion verschaffen kann.

Kommt es nun darauf an, die relativen Werthe a, c, f rasch zu berechnen, so dürften folgende Formeln dazu mit Vortheil zu verwerthen sein.

Nach Umrechnung der Bauschanalyse in Molecularproportionen sind zunächst als Hülfswerthe zu berechnen:

$$N = 100 - (Si\,O_2 + Ti\,O_2 + Zr\,O_2 + Al_2\,O_3 + P_2\,O_5)$$
$$= 100 - (s + Al_2\,O_3 + P_2\,O_5)$$

oder

$$N = (Na\,K)_2\,O + (Fe\ Mn\ Mg\ Sr\ Ba\ Ca)\ O$$
$$P = \frac{A}{N} = \frac{(Na\,K)_2\,O}{N}$$
$$Q = \frac{Al_2\,O_3}{N}$$

Daraus ergeben sich:

$$\left.\begin{aligned} a &= 20\ P \\ c &= 20\ (Q - P) \\ f &= 20\ (1 - Q) \end{aligned}\right\}$$

Die Werthe a, c, f sind auf halbe Einheiten abzurunden. [$a + c + f = 20$]

Die Formeln bieten ausserdem noch den Vortheil, die zu vergleichenden Grössen auf jede beliebige Summe $a + c + f = S$ zu berechnen. Die Formeln lauten dann allgemein

---

[1] Vergl. Min. u. petrogr. Mitth. Bd. 19. S. 355 u. f.

[2] Vergl. Min. u. petrogr. Mitth. Bd. 21. 322—356. 403—436.

[3] A. Osann: Beiträge zur experimentellen Petrographie. I. Theil. Stuttgart 1903. — Vergl. auch Centralblatt f. Min. etc. 1903. 737—743.

$$a = S P$$
$$c = S (Q - P)$$
$$f = S (1 - Q)$$

Als Beispiel könnte die für viele Fälle zweckmässige Summe S = 30 gewählt werden, wie es von BECKE und D'ANS vorgeschlagen ist[1].

Kommt es nicht auf eine weitergehende Berechnung oder Besprechung der Analysen an, wozu die absoluten Werthe A, C, F auch nur in einzelnen Fällen nothwendig sind, so genügt die angegebene Berechnung der Werthe s, a, c, f. Eine Eintragung in die Dreiecksprojektion kann in kürzester Frist nach Beginn der Berechnung erfolgen. Die Formel für das betreffende Gestein ist damit auch gegeben und der Vergleich mit den OSANN'schen Typenformeln ermöglicht.

Ueber das Verhalten von Silicaten im Schmelzflusse.

Von **Michaela Vučnik.**

Mit 4 Textfiguren.

(Fortsetzung.)

Diese Versuchsreihe zeigt uns, dass der Anorthit in der fünffachen Menge von Hedenbergit nahezu ganz löslich ist; ferner dass der Hedenbergit ein grosses Bestreben zeigt, sich krystallinisch auszuscheiden, da er sich immer früher als der Anorthit ausgeschieden hat, dort sowohl wo er in grösserer Menge vorhanden war, als auch dort, wo der Anorthit das Uebergewicht hatte. Während also die Ausscheidungsfolge bei den ersten Versuchen dem stabilen Gleichgewichtszustande MEYERHOFFER's[2] entspricht, entspricht sie beim letzten Versuche dem labilen Gleichgewichtszustande, es hat sich das in geringerer Menge vorhandene Mineral zuerst ausgeschieden. Es lassen sich aber hier diese Gesetze MEYERHOFFER's überhaupt nicht gut anwenden, denn er sagt, eine ruhige Abkühlung ohne jede Störung ist dem labilen Gleichgewichtszustande günstig, während das Entgegengesetzte der Aufrechterhaltung des stabilen Gleichgewichtes günstig sei. Nun hat aber bei meinen Versuchen gerade dort, wo die Ausscheidungsfolge dem stabilen Gleichgewichte entspricht, keinerlei Störung stattgefunden, und wir müssten höchstens annehmen, dass im letzten Falle durch das Impfen eine Störung hervorgerufen wurde, da entspricht aber die Ausscheidung mehr dem labilen Gleichgewichte. Wir sehen also wieder an diesem Falle,

---

[1] BECKE, Min. u. petrogr. Mitth. Bd. 22. S. 214.
OSANN, ebenda S. 354.
D'ANS, N. Jahrb. f. Min. 1903. 2. S. 33.

[2] MEYERHOFFER: Schmelzpunkte und Ausscheidungsfolge von Mineralien. Zeitschr. f. Kryst. 36. Bd. 1902.

dass man noch nicht alle Faktoren kennt, um in der Lage zu sein, bestimmte Gesetze für die Ausscheidungsfolge auszusprechen.

Was nun das Impfen betrifft, so hat es uns bewiesen, dass auch diese Schmelzflüsse dissociirt sein mussten, was bei den beiden ersten Versuchen gar nicht ersichtlich ist, da sich ja nur die beiden ursprünglichen Componenten wieder gebildet haben, aber durch das Impfen wurde das jedenfalls in Lösung vorhanden gewesene

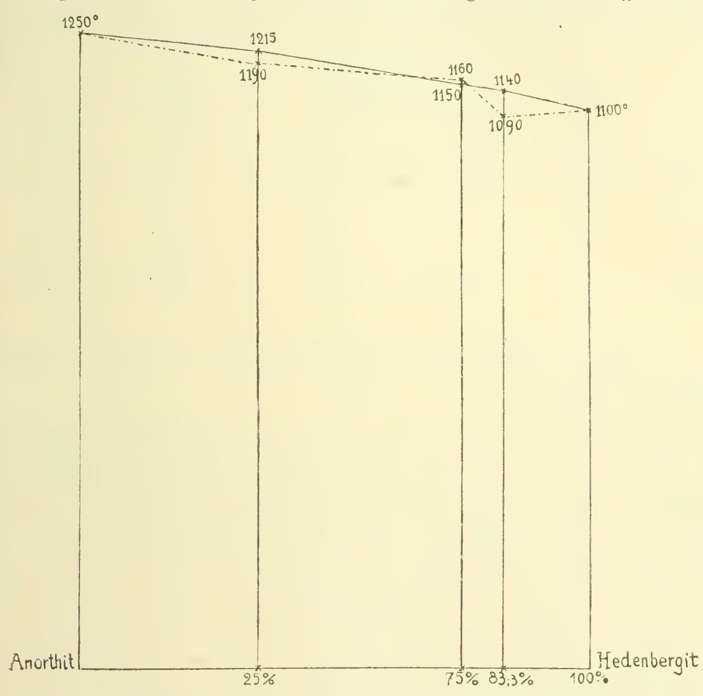


Fig. 2.

Fig. 2 stellt das Diagramm der Schmelzpunkte für Anorthit, Hedenbergit dar. Interessant ist hier, dass der eutektische Punkt bei den ersten zwei Gemengen über der niedriger schmelzenden Componente liegt.

———— Curve für das krystallinische Gemenge.

—.—.—.— „ „ die feste Schmelzlösung.

und durch Zerfall des Hedenbergit entstandene Magneteisen zur Ausscheidung gebracht, und es giebt uns so ein Zeugniss der stattgehabten Dissociation. Ferner scheint hier das Impfen thatsächlich auch einen besonderen Einfluss auf den Anorthit ausgeübt zu haben, indem, wie erwähnt, die allgemeine Ausscheidungsfolge etwas gestört wurde.

Bei dieser Versuchsreihe ist auch noch bemerkenswerth, dass in 2 Fällen der Schmelzpunkt der festen Schmelzlösung über der einen Componente liegt, dass also nur eine einseitige

Schmelzpunkt-Erniedrigung stattfindet, und auch dort wo der Schmelzpunkt unter die 2. Componente sinkt, ist die Erniedrigung nur gering, nämlich 10°. (Vergl. Fig. 2.)

Albit, Hedenbergit.

Um das Verhalten von Albit T_2 1160° und Hedenbergit T_2 1100° zu untersuchen, wurden die beiden Mineralien in folgenden Verhältnissen zusammengeschmolzen:

Albit	Hedenbergit	Schmelzp. des krystallinischen Gemenges		Schmelzp. aus dem arithm. Mittel	Schmelzp. der festen Schmelzlösung
		T_1	T_2		
a) 1	4	1100°	1120—30°	1114°	1110°
b) 1	1		1150°	1135°	1075°
c) 4	1	1150°	1155°	1154°	1160°

a und b wurden rasch erkalten gelassen, während c und ein zweiter Versuch mit a mit Albit geimpft und langsam erkalten gelassen wurden.

Im Versuche 1:4 haben wir eine dunkelbraune Glasmasse, in welcher eingebettet liegen sehr viele Augite mit starkem Dichroismus und nicht so zahlreiche aber sehr schöne lange Feldspathkrystalle. Augit erscheint als erstes Ausscheidungsprodukt. Interessant ist, dass der Feldspath sich nicht als Albit ausgeschieden hat, sondern seiner hohen Auslöschung nach, 30° sowohl auf P als auf M und darüber, scheint er dem Anorthit nahe zu kommen. Der Albit hat also jedenfalls Calcium aufgenommen, welches sich nur vom Hedenbergit abgespalten haben konnte. Dieser ist dadurch verhältnismässig eisenreicher geworden, und ein anderer Theil des Eisens scheint auch in die Glasmasse übergegangen zu sein, welche dadurch ihre dunkle Färbung erhalten hat. Aus diesem Ergebnisse muss man wieder ganz entschieden auf eine Dissociation schliessen.

Beim nächsten Versuche, wo beide Mineralien im gleichen Verhältnisse gemischt wurden, hat sich eine grünliche Glasmasse gebildet, welche gegen das Centrum in eine lichtbraune übergeht, in der zahlreiche braune Sphärolite gelegen sind, die etwas dichroitisch sind. Ihre braune Farbe und der Dichroismus weisen darauf hin, dass wir es hier mit Anfängen von Pyroxenausscheidung zu thun haben.

Es zeigt sich also auch hier die grosse Krystallisationsfähigkeit des Augites, während der Albit, welcher grosse Neigung hat, glasig zu erstarren, gar nicht zur Ausscheidung gekommen ist. Im vorigen Versuche kam es trotzdem zur Feldspathausscheidung, weil der Hedenbergit das Uebergewicht hatte, sich krystallinisch ausschied, und dadurch auch auf den Feldspath wirkte, so dass er zur Ausscheidung kam.

Der Versuch 1 Albit zu 4 Hedenbergit wurde mit Impfen von Albit wiederholt und langsam erkalten gelassen. Es sollte untersucht werden, ob das Impfen mit Albit eine Albitausscheidung bewirke. Der Schliff zeigt aber zum grössten Theil eine sehr dichte Ausscheidung von Augiten, welche wieder eine sehr schöne Krystallform und lebhaften Dichroismus aufweisen. Nur an einer Stelle zeigt sich eine, wenn auch nicht vorwiegende Ausscheidung von Plagioklasen, die nach ihrer Auslöschung zu urtheilen den vorerwähnten Feldspathen gleichkommen dürften. Ueberdies sind über den ganzen

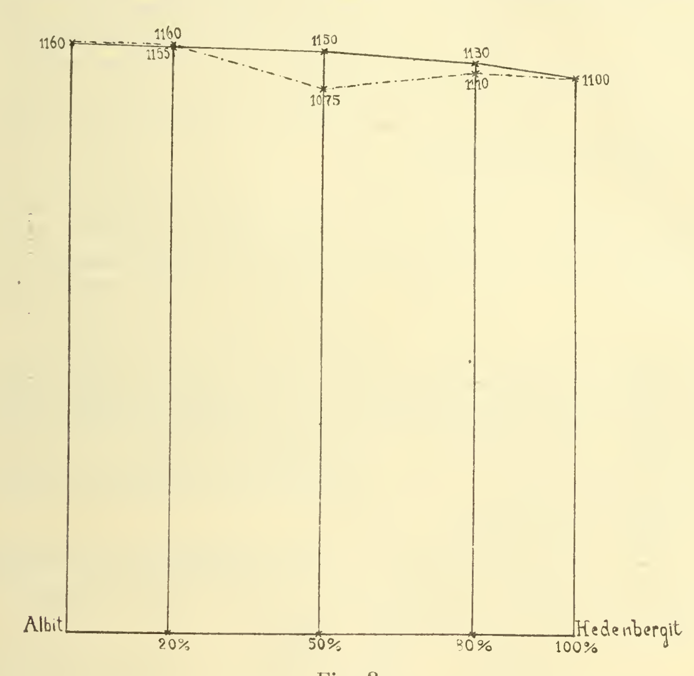


Fig. 3.

Fig. 3 ist das Diagramm der Schmelzpunkte der Gemenge von Albit-Hedenbergit.

——————— Kurve für das kryst. Gemenge.

—.—.—.— „ „ die feste Schmelzlösung.

Schliff eine ziemliche Menge von Magnetitkörnern verstreut. Das Impfen hat also auf den Hedenbergit die schon bekannte Wirkung ausgeübt. Ob es aber auf den Feldspath auch einen grösseren Einfluss hatte, kann man nicht sagen, da er ziemlich in gleicher Menge ausgeschieden ist wie im Versuche ohne Impfen. Aber es hat scheinbar eine Differenzirung stattgefunden, da die Feldspathausscheidung nur an einer Stelle auftritt, und sonst überall dicht gedrängt der Augit sich vorfindet. Es ist ja möglich, dass gerade die Stelle, wo sich der Feldspath ausgeschieden hat, eine Impfstelle ist.

Der Versuch 4 Albit zu 1 Hedenbergit zeigt uns eine lichtbraune glasige Grundmasse, über welche zahlreiche Plagioklasnadeln verstreut sind; ihre Auslöschung zu messen ist nicht möglich, so dass man sie nicht näher bestimmen kann. Neben diesen Feldspathen treten noch in bedeutender Menge Magnetite auf, und zwar haben sie sich besonders gegen das Centrum zusammengedrängt, so dass dieses beinahe nur von einer Magnetitmasse gebildet wird. Es scheint also auch hier wieder eine Differentiation stattgefunden zu haben. Augit ist wahrscheinlich vollständig zur Bildung des Magneteisens und des Glases verwendet worden, da sich keiner ausgeschieden hat. Nach dem früher Erwähnten hätte hier eigentlich der ganze Albit, da er ja in bedeutendem Uebermaasse vorhanden war, zu Glas erstarren sollen, dass sich aber doch eine Feldspathausscheidung zeigt, dürfen wir wohl auf das Impfen und das langsame Erstarren zurückführen.

Diese Versuchsreihe zeigt uns, dass der Albit sehr geringe Neigung hat, sich krystallinisch auszuscheiden, während er uns wieder die grosse Krystallisationsfähigkeit des Augit zeigt. Die beiden Mineralien scheinen sich aber im Schmelzflusse nicht besonders gut zu mischen, da man ja öfter eine ganz deutliche Differenzirung bemerken kann. An der Magnetitausscheidung zeigt sich wieder ganz deutlich der Einfluss des Impfens, was auch wieder auf eine Dissociation hinweist. Hier beweist uns aber nicht das Impfen allein, dass die Schmelze dissociirt war, sondern es zeigt uns dies schon der erste Versuch, wo sich im Schmelzflusse die Umwandlung von Albit in einen anorthitähnlichen Feldspath vollzogen hat, was nur dadurch erklärlich ist, wenn wir uns die einzelnen Mineralien in ihre Bestandtheile zerfallen denken.

Der eutektische Punkt hat keinen Einfluss, da Hedenbergit sich immer zuerst ausscheidet, und daher dürfte auch die Ansicht Vogt's bezüglich des Aciditätsgrades sich hier nicht bestätigen.

Leucit, Akmit.

Verwendet wurden Leucit T_2 1310° und Akmit T_2 965° und zwar in folgenden Verhältnissen:

Leucit	Akmit	Schmelzp. des krystallinen Gemenges T_1	Schmelzp. des krystallinen Gemenges T_2	Schmelzp. aus dem arithm. Mittel	Schmelzp. der festen Schmelzlösung
a) 1	5	960°	1000°	1030°	880°
b) 1	3	1010°	1020°	1058°	890–900°

Die Versuche wurden doppelt ausgeführt, einmal rasch abgekühlt und das zweite Mal mit Leucit geimpft und langsam erkalten gelassen.

Die Resultate zeigen grosse Aehnlichkeit. Wir haben eine grünliche bis lichtbraune Grundmasse, mit zahlreicher Magnetitausscheidung und vereinzelten Leuciten.

Die Ausscheidungsfolge ist Magnetit, Leucit und die Glasmasse. Augite sind nirgends zu finden. Der Akmit hatte also scheinbar ein grosses Bestreben, sich umzusetzen, wobei sich Magneteisen bildete, während der andere Theil mit einem Theil des Leucit in die Glasmasse überging.

Was nun das verschiedene Mischungsverhältniss und das Impfen betrifft, so sehen wir, dass dort, wo mehr Akmit ist, sich auch mehr Magneteisen gebildet hat, während das langsame Erkalten wieder grössere und schöner ausgebildete Krystalle zur Folge hat. Der Einfluss des Impfens zeigt sich wahrscheinlich auch noch darin, dass in den beiden Fällen, wo Impfung vorgenommen wurde, sich etwas mehr Leucite gebildet haben, wenn auch die Leucite immerhin nur vereinzelt auftreten; dies dürfte wohl auf das geringere Krystallisationsvermögen des Leucit zurückzuführen sein.

Olivin, Albit.

Olivin von Almeklovdal[1] T 1280° und Albit von Norwegen T 1160° wurden in folgenden Verhältnissen zusammengemengt:

Olivin	Albit	Schmelzp. des krystallinen Gemenges T_1	T_2	Schmelzp. aus dem arithm. Mittel	Schmelzp. der festen Schmelzlösung
a) 1	4		1145°	1184°	1130°
b) 1	3		1170°	1190°	1130°
c) 1	2		1160°	1200°	
d) 1	1		1140°	1220°	1100—20°

Versuch b wurde rasch erkalten gelassen, während a und d langsam erstarrten, und zwar wurde d mit Olivin geimpft, während bei a keine Impfung vorgenommen wurde. Von c wurden nur die Schmelzpunkte bestimmt.

Versuch 1 Olivin 3 Albit zeigt eine gelblich-braune Glasmasse, in welcher zahlreiche Magnetite und Eisenglanze eingelagert sind. Ausserdem sind über den ganzen Schliff kleine Feldspathnadeln verstreut, welche ihrer Auslöschung nach dem Labrador nahe kommen dürften. Auch Olivin hat sich vereinzelt ausgeschieden, und enthält

[1] Nach einer Analyse von Ippen ist der Olivin ein Kalk-Eisen-Olivin. Der Fundort ist freilich nicht ganz sichergestellt.

in seinem Innern viel Magnetit eingeschlossen. Was die Ausscheidungsfolge betrifft, so haben wir Eisenglanz und Magnetit zuerst, Olivin später als Magnetit, weil er diesen eingeschlossen hat und früher als Feldspath, weil er grösser ausgebildete idiomorphe Krystalle hat, dann Feldspath und zuletzt Glas. Es ist nun noch die Frage zu erörtern, ob sich Eisenglanz oder Magnetit früher gebildet hat, und da spricht alles für die frühere Ausscheidung des Eisenglanzes, denn wir müssen wieder eine dissociirte Lösung annehmen, in welcher, durch Zersetzung des Olivins, Eisenoxydul enthalten war, welches sich theilweise zu Eisenoxyd oxydirte, so dass dann beide Oxyde in der Lösung enthalten waren. Es schied sich dann zuerst das einfachere $Fe_2 O_3$ als Eisenglanz aus, und später erst $Fe O Fe_2 O_3$ als Magnetit. Dass die beiden Oxyde sich früher ausscheiden als die Salze, hängt wohl mit der geringeren Löslichkeit und wohl auch mit ihren höheren Schmelzpunkten zusammen. Die Eisenglanze weisen im übrigen auch eine sehr schöne Ausbildung auf, was auch auf eine frühere Ausscheidung hinweist. Dass der Olivin, welcher ja nach Eisenglanz und Magnetit entstanden ist, nur Magnetiteinschlüsse enthält und keine Eisenglanze, weist vielleicht darauf hin, dass sich diese beiden Mineralien in rascher Aufeinanderfolge gebildet haben.

Vor allem interessant ist hier die Zersetzung des Olivins. Er gibt Fe O zur Bildung von Eisenglanz und Magnetit ab, und Calcium an den Albit um Labrador zu bilden, und der Rest geht in die Glasmasse über. Es hat also auch hier wieder vollständige Dissociation stattgefunden, und aus zwei Componenten im Anfange sind fünf verschiedene entstanden.

(Schluss folgt.)

Personalia.

Herr **Charles Barrois**, Professor der Geologie an der Faculté des Sciences in Lille wurde am 9. Mai crt. an Stelle des verstorbenen F. Fouqué zum Mitgliede der Académie des Sciences erwählt. — An der Universität Marburg habilitirte sich Herr Dr **A. Schwantke** für Mineralogie. — Herr Professor **G. Steinmann,** Freiburg, ist von seiner Forschungsreise nach Südamerika zurückgekehrt. — Herr Dr. **W. Schottler**, Mainz, ist zum Landesgeologen an der Geologischen Landesanstalt in Darmstadt ernannt worden.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Grattarola, G.: Sulla simmetria delle faccie dei cristalli.
Atti Soc. Tosc. scienze nat. in Pisa. Proc. verb. **14.** **1903—1905.** 57—66.

Hobbs, William Herbert: Meteorite from Algoma, Wisconsin.
Bull. geol. soc. America. **14.** 1903. 97—116 m. 5 Taf.

Hofmann, Adolf: Ueber den Pyrolusit von Narysov.
Sitz.-Ber. böhm. Ges. d. Wiss. **1903.** 5 pag. mit 1 Fig. im Text.

Hofmann, Adolf: Jugendliche Pyritbildung.
Sitz.-Ber. böhm. Ges. d. Wiss. **1902.** 2 pag. mit 1 Taf.

Hutchinson, A.: On the diathermancy of Antimonite.
Min. Mag. **13.** 1903. 342—347.

Kolbeck, F. und **Uhlich**, P.: Untersuchung verschiedener Mineralien auf Radioactivität mittels des photographischen Verfahrens.
Centralblatt f. Min. etc. **1904.** 206—208.

Kuntz: Pseudomorphosis of quartz pebbles into calcite.
Transact. of the geol. soc. of South Africa. Vol. 6. 1904. pag. 74.

Lacroix, A.: Sur les gisements de la calcédoine et des bois silicifiés de la Martinique.
Bull. soc. franç. de min. **26.** 1903. 150—152.

Lacroix, A.: A propos de la plumasite, roche à corindon.
Bull. soc. franç. de min. **26.** 1903. 147—149.

Meyer, S.: Ueber das Wachsthum der Krystalle.
Wien, Schrift. Ver. Verbr. nat. Kenntn. 1903. 8. 17 pag. m. 7 Taf.

Miers, Henry A.: An enquiry into the variation of angles observed in crystals; especially of potassium-alum and ammonium-alum.
Phil. Transact. Ser. A. **202.** **1903.** 459—523 mit 1 Taf.

Miers, H. A.: Note on mica (Fuchsite) as a decorative stone used by the ancients.
Min. Mag. **13.** 1903. 322—323.

Millosevich, Federico: Danburite di S. Barthélemy in Val d'Aosta.
Rendic. R. Accad. dei Lincei. Cl. sc. fis., mat. e nat. **13.** 1904. 197—199.

Przibylla, C.: Das specifische Gewicht des Sylvins, des Bischofits und des Carnallits und die Bildung des letzteren aus seinen Componenten.
Centralblatt f. Min. etc. 1904. 234—241.

Reitinger, J.: Analytische Untersuchungen über die natürlichen Phosphate der Cerit- und Yttererden, sowie über Zirkon- und Titan-Mineralien.
München **1902**.

Rimatori, C.: Il Fahlerz nella miniera di Palmavexi (Sardegna).
Atti R. Accad. d. Lincei. (5.) **1903**. Rendic. Cl. di sc. fis., math. e nat. 22. Novbr. **12**. 471—475.

Sachs, A.: Die chemische Zusammensetzung des Gismondins nach einem neuen schlesischen Vorkommen dieses Minerales im Basalte von Nicolstadt bei Liegnitz.
Centralblatt f. Min. etc. **1904**. 215—216.

Scrivenor, J. B.: A peculiar occurrence of Magnetite in Upper Bunter Sands.
Min. Mag. **13**. 1903. 351—352.

Scrivenor, J. B.: Anatase in the Trias of the Midlands of England
Min. Mag. **13**. 1903. 348—350.

Smith, G. F. H.: On the advantages of the gnomonic projection and its use in the drawing of crystals.
Min. mag. **13**. 1903. 309—321 mit 1 Tab. u. 5 Fig. im Text.

Sollas, W. J.: On the intimate structure of crystals. Part. II. Cubic crystals with octahedral cleavage.
Proc. Royal. Soc. 69. 294—306 mit 11 Fig. im Text.

Solly, R. H.: Sulpharsenites of lead from the Binnenthal. Part IV. Seligmannite; with a supplementary note on Baumhauerite.
Min. Mag. **13**. 1903. 336—341 mit 1 Abbild. im Text.

Spencer, L. J.: A (third) list of new mineral names.
Min. Mag. **13**. 1903. 363—381.

Tonkoviti, Fr.: Sulla variazione angolare dei cristalli per effetto della temperatura.
Atti R. Accad. Peloritana. **16**. 1902.

Vogt, J. H. L.: Die Silikatschmelzlösungen mit besonderer Rücksicht auf die Mineralbildung und die Schmelzpunkterniedrigung. I. Ueber die Mineralbildung in Silikatschmelzlösungen.
Christiania. Videnskabs-Selskabets Skrifter. I. Math.-naturw. Classe. **1903**. No. 8. 161 pag. mit 2 Taf. u. 24 Fig. im Text.

Voigt, W.: Ueber specifische optische Eigenschaften hemimorpher Krystalle.
Nachr. kgl. Ges. d. Wiss. Göttingen. Math.-nat. Cl. 1903. Heft 4. 186—201.

Voigt, W.: Zur Theorie des Lichts für aktive Krystalle.
Nachr. kgl. Ges. d. Wiss. Göttingen. Math.-nat. Cl. **1903**. Heft 4. 155—185.

Wallerant, F.: Sur la théorie des groupements cristallins.
Bull. soc. franç. de min. **26**. **1903**. 136—146.

Zambonini, Ferruccio: Sull'epidoto del passo Bettolina, vallone di Verra.
Atti R. Accad. d. Lincei. (5.) **1903**. Rendic. cl. fis. mat. e nat. **12**. 567—571 mit 2 Fig. im Text.

Petrographie. Lagerstätten.

Adams, D.: On a new nepheline rock from the province of Ontario, Canada.
Amer. Journ. Sci. **1904**. 269—276.

Corstorphine, S.: The volcanic series underlying the Black Reef.
Transact. of the geol. soc. of South Africa. Vol. 6. 1904. 99—100.

Dorffel, D.: The Kromdraai quartz reef and its geological association.
Transact. of the geol. soc. of South Africa. Vol. 6. **1904**. 101—103.

Dorffel: The Balmoral cobalt lodes.
Transact. of the geol. soc. of South Africa. Vol. 6. 1904. 93 bis 94. 1 Pl.

Emerson, K.: Note on a calcite-prehnite cement rock in the tuff of the Holyoke range.
Amer. Journ. Sci. **1904**. 277—278.

Guillet, E. A.: Los popos artesianos del Callao.
Boletin del cuerpo de ingenieros de minas del Peru. No. 4. **1903**. 41 pag. mit Karten und Ansichten.

Hammer, W.: Porphyrite und Diorit aus den Ultenthaler Alpen.
Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien **1903**. 65—90. 1 Tab.

John, C.: Ueber die Berechnung der Elementaranalysen von Kohlen mit Bezug auf den Schwefelgehalt derselben und den Einfluss der verschiedenen Berechnungsweisen auf die Menge des berechneten Sauerstoffs und die Wärmeeinheiten.
Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. **1904**. 104—111.

Kästner, M.: Zur Genesis des sächsischen Granulitgebirges.
Centralblatt f. Min. etc. **1904**. 196—206. 1 K.

Kerforne, F.: Gisements du mispickel aux buttes de Couasme, près Rennes.
Travaux scientif. de l'univ. de Rennes. **2**. fasc. 1, 2. **1903**. 285—286.

Kertschmer, F.: Die nutzbaren Minerallagerstätten der archäischen und devonischen Inseln Westmährens.
Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien **1902**. 353—494. 2 Tab. 5 Fig.

Lechartier, G.: De la chaux en agriculture et dans l'industrie. (Tangues. Sablons et calcaires du département d'Ille-et-Vilaine). Principaux gisements exploités; des chaux qu'ils peuvent fournir.
Travaux scientif. de l'univ. de Rennes. **2**. fasc. 1, 2. **1903**. 41—72.

Molengraaff, F.: Notes on our present knowledge of the occurrence of nepheline syenite and allied rocks in the Transvaal.
Transact. of the geol. soc. of South Africa. Vol. 6. 1904. 89—90.

Morozewicz, J.: Ueber einige Ganggesteine des Bezirks von Taganrog.
Mém. du comité geol. St. Petersbourg. Nouv. serie. livr. 8. **1903**. 54 pag. mit 4 Taf.

Preiswerk, H.: Die metamorphen Peridotite und Gabbrogesteine in den Bündnerschiefern zwischen Visp und Brig, Wallis.
Verhandl. naturf. Ges. Basel. 15. 1904. 293—316.

Repossi, Emilio: Appunti mineralogici sulla Pegmatite di Olgiasca (Lago di Como).
Rendic. R. Accad. dei Lincei. Cl. sc. fis., mat. e nat. **13. 1904.** 186—190.

Sawyer, R.: Remarks on the south-eastern extension of the Vredefont granite mass.
Transact. of the geol. soc. of South Africa. Vol. 6. **1904.** 75 bis 76. 2 Pl.

Sawyer, R.: The origin of the slates occuring on the Rand and in other african goldfields.
Transact. of the geol. soc. of South Africa. Vol. 6. **1904.** 70—73.

Sestini, F.: Materiali per una carta chimico-agronomica. Dei terreni della pianura pisana ed in special modo di quelli dei dintorni di Pisa.
Atti Soc. Tosc. scienze nat. in Pisa. Proc. verb. **14. 1903—1905.** 7—38.

Wolff, F.: Ueber eine pantelleritartige Liparitlava von Mayor Island in der Bay of Plenty, Neu-Seeland.
Centralblatt f. Min. etc. **1904.** 208—215.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Ampferer, O.: Die Bergstürze am Eingang des Oetzthales und am Fernpass.
Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. **1904.** 73—87. 2 Fig.

Branco, W.: Die Gries-Breccien des Vorrieses als von Spalten unabhängige, früheste Stadien embryonaler Vulkanbildung.
Sitz.-Ber. d. k. preuss. Akad. d. Wiss. **1903.** 748—756.

Branco, W.: Zur Spaltenfrage der Vulkane.
Sitz.-Ber. d. k. preuss. Akad. d. Wiss. **1903.** 757—778.

Lane, C.: Report of the state board of geological survey of Michigan for the year 1902.
The Michigan Mine, Saginaw. January **1903.** 26 pag. 1 K.

Russell, C.: Criteria relating to massive-solid volcanic eruptions.
Amer. Journ. Sci. **1904.** 253—268. 3 Fig.

Salomon, W.: Ueber junge Dislocationen in der Schweiz.
Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. **1903.** No. 5. pag. 19.

Schmidt, F.: Ausgang und Resultate der russischen Polarexpedition unter Baron E. v. Toll.
Centralblatt f. Min. etc. **1904.** 225—232.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Abel, O.: Studien in den Tertiärbildungen des Tullner Beckens.
Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien **1903.** 91—140. 1 Tab.

Arthaber, G. von: Neue Funde in den Werfener Schichten und im Muschelkalke des südlichen Bakony.
Resultate d. wiss. Erforsch. d. Balatonsees. Bd. I. Budapest **1903.** 27 pag. 2 Tab.

Bézier, T.: Contribution à l'étude stratigraphique des argiles inférieures au calcaire tertiaire (Tongrien) des environs de Rennes (Ille-et-Vilaine).
Travaux scientif. de l'univ. de Rennes. **2.** fasc. 1, 2. 1903. 31—39.

Burnet, A.: The upper chalk of North Lincolnshire.
The geol. magaz. **1904.** 172—176.

Frech, F.: Zur Geschichte der Stratigraphie des Oberdevon.
Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. **1903.** No. 5. 7—10.

Hatch, H.: Notes on an unusual basal development of the Black Reef series in the Orange River Colony.
Transact. of the geol. soc. of South Africa. Vol. 6. **1904.** pag. 69.

Hatch, H.: The Boulder Beds of Ventersdorp, Transvaal.
Transact. of the geol. soc. of South Africa. Vol. 6. 1904. 95 bis 97. 3 Pl.

Hoernes, R.: Belvederefauna und Arsenalterrasse.
Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. **1904.** 101—104.

Irving, A.: Notes on the trias of Devonshire.
The geol. magaz. **1904.** 166—172. 1 Fig.

Kerforne, F.: Sur le Rédonien d'Ille-et-Vilaine.
Travaux scientif. de l'univ. de Rennes. **2.** fasc. 1, 2. 1903. 287—292.

Kossmat, Fr.: Die palaeozoischen Schichten der Umgebung von Eisnern und Pölland (Krain).
Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. **1904.** 87—97.

Lepsius, R.: Geologie von Deutschland. Zweiter Theil. Das östliche und nördliche Deutschland. Lieferung 1.
Leipzig **1903.** 246 pag.

Liebus, A.: Das Gebiet des rothen und Jalovybaches um Komorau und das Schieferterrain von Lochowitz.
Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. **1904.** 62—66. 1 K.

Molengraaff, F.: Preliminary note on a hitherto unrecognised formation underlying the Black Reef series.
Transact. of the geol. soc. of South Africa. Vol. 6. **1904.** pag. 68.

Penecke, A.: Das Sammelergebniss Dr. Franz Schaffer's aus dem Oberdevon von Hadschin im Antitaurus.
Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1903. 141—152. 3 Tab.

Petersen, J.: Auch ein Wort zur Klarstellung.
Centralblatt f. Min. etc. **1904.** 216—217.

Petrascheck, W.: Ueber das Vorhandensein von Malnitzer Schichten in der Gegend Chotebor in Ostböhmen.
Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. **1904.** 59—62.

Renz, C.: Neue Beiträge zur Geologie der Insel Corfu.
Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. 1903. No. 5. 10—16.

Renz, C.: Zur Altersbestimmung des Carbons von Budua in Süddalmatien.
Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. **1903.** No. 5. 1—6.

Schoetensack, O.: Ueber die Gleichzeitigkeit der menschlichen Niederlassung aus der Rennthierzeit im Löss bei Munzingen unweit Freiburg i. B. und der palaeolithischen Schicht von Thaingen und Schweizersbild bei Schaffhausen.
Archiv f. Anthropologie. Neue Folge. Bd. 1. **1903.** 69—74. 3 Tab. 5 Fig.

Schubert, J.: Ueber den »Schlier« von Dolnja-Turla in Bosnien.
Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. **1904.** 111—117.

Tolmatschow, P.: Neue Funde zur Geologie Sibiriens.
Centralblatt f. Min. etc. **1904.** 233—234.

Palaeontologie.

Bittner, A.: Brachiopoden und Lamellibranchiaten aus der Trias von Bosnien, Dalmatien und Venetien.
Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien **1902.** 495—642. 10 Tab. 17 Fig.

Blake, F.: Note on Ammonites.
The geol. magaz. **1904.** 162—166.

Eaton, F.: Characters of *Pteranodon.*
Amer. Journ. Sci. **1904.** 318—320. Pl. 19—20.

Handmann, R.: Zur Kenntniss der Congerienfauna von Leobersdorf und Umgebung.
Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. **1904.** 48—59.

Leslie, N.: The fossil flora of Vereeniging.
Transact. of the geol. soc. of South Africa. Vol. 6. **1904.** 82—88.

Osborn, F.: Palaeontological evidence for the original Tritubercular-theory.
Amer. Journ. Sci. **1904.** 321—323. Pl. 21.

Andrews, W.: Further notes on the mammals of the eocene of Egypt (Part II).
The geol. magaz. **1904.** 157—162. Pl. 6.

Petraschek, W.: Ueber Inoceramen aus der Kreide Böhmens und Sachsens.
Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien **1903.** 153—168. 1 Tab.

Quaas, A.: Beitrag zur Kenntniss der Fauna der obersten Kreidebildungen in der libyschen Wüste.
Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. **1903.** No. 5. 17—18.

Raymond, E.: Developmental changes in some common devonian brachiopods.
Amer. Journ. Sci. **1904.** 279—300. Tab. 12—18.

Toula, F.: Ueber den Rest eines männlichen Schafschädels aus der Gegend von Eggenburg in Niederösterreich.
Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien **1903.** 51—64. 1 Tab.

Original-Mittheilungen an die Redaction.

Zur Mineralogie von Mähren.

Von **F. Slavík** in Prag.

Mähren besitzt zwar — hauptsächlich infolge des Mangels an grösseren Erzlagerstätten — keinen so grossen Mineralienreichthum wie Böhmen, Sachsen und andere Länder, und ausser Rožná, Zöptau-Marschendorf, Hrubšic-Neudorf, können wir wohl wenige mährische Vorkommen allbekannt nennen; doch bietet es immerhin genug Interessantes für Mineralogen, und es wäre eine verdienstvolle Arbeit, das mineralogische Gesammtbild des Landes zu entwerfen. Ein in letzter Zeit veröffentlichter Versuch in dieser Richtung veranlasst mich zu vorliegenden Bemerkungen. Es ist die Schrift des Herrn K. Schirmeisen: Systematisches Verzeichniss mährisch-schlesischer Mineralien und ihrer Fundorte, Brünn 1903.

Systematische Bearbeitungen von Mineralien eines Gebietes, falls es nicht Monographien im grösseren Style sind, wie z. B. das Buch von Lacroix über Frankreich, von Luedecke über den Harz etc., haben den Zweck, in bündiger Form eine Uebersicht des bisher Bekannten zu geben und zur Orientirung bei weiteren Studien zu dienen. Um brauchbar zu sein, müssen solche Zusammenstellungen vor allem möglichst vollständig die schon publicirten Funde enthalten: die Literatur muss bis ins Einzelne durchstudirt und gewissenhaft benutzt werden. Für Mähren ist diese Arbeit durch die Literaturnachweise in den Werken von Zepharovich und Hintze, durch die Zusammenstellung der Ergebnisse der Jahre 1890—1900 von Laus (Berichte des Lehrerklubs für Naturkunde in Brünn 1900), vor allem aber durch das bis 1896 reichende Literaturrepertorium von V. J. Procházka (böhmisch, Prag 1896|98) ausserordentlich erleichtert.

Herr Schirmeisen hat aber seiner Schrift die Ziele höher gesteckt: seine Zusammenstellung sollte dem Vorworte gemäss »sich dadurch zu einer mehr oder weniger kritischen gestalten, dass sie

sich in erster Linie auf die in öffentlichen und Privatsammlungen thatsächlich vorhandenen Belegstücke zu stützen hätte«. Zu diesem Zwecke wurden vom Verfasser die grösseren Mineraliensammlungen Mährens und das Hofmuseum in Wien durchgesehen, während ihm weiters noch ein Verzeichniss der mährischen Minerale der Breslauer Sammlung und ein Verzeichniss von Vorkommen der Mährisch-Trübauer Gegend vorlag. Eine solche Arbeit wäre mühevoll und anerkennenswerth, solange sie ihren Zweck, die kritische und systematische Bearbeitung des Materiales, ernst und wissenschaftlich anstreben würde; sie wird aber werthlos, wenn sie in blossem Abschreiben der Etiketten ohne Vergleichung und ohne Kritik besteht. Ich bedauere, in folgenden Zeilen den Nachweis führen zu müssen, dass die neueste Arbeit über die Mineralogie Mährens in keiner von den beiden genannten Richtungen ihren Zweck erfüllt hat.

Positive neue Ergebnisse der Arbeit bestehen im Constatiren von einigen für Mähren neuen Mineralspecien und von neuen Fundorten für bereits bekannte. Die ersteren sind — von den unsicheren abgesehen — die folgenden:

Greenockit von Neudorf bei Römerstadt (Breslauer Sammlung),

Jamesonit von Altendorf bei Liebau (Samml. Burkhart in Brünn),

Hydromagnesit von Dukovan, Tempelstein und Hrubšic (Samml. Hanisch in Třebíč),

Skorodit von Böhmisch Eisenberg (deutsche Technik in Brünn).

Neue bei Schirmeisen angeführte Vorkommen von bekannten Mineralien erwähne ich unten in den Einzelbemerkungen.

Ueber die Benützung der Literatur theilt der Verf. mit, er habe sich hauptsächlich auf Kolenati's Buch aus dem Jahre 1854 (bei Schirmeisen unrichtig 1848) und auf v. Zepharovich's Lexikon gestützt; ausserdem benutzte er das Handbuch von Hintze und im Ganzen elf Originalabhandlungen (zwei Uebersichten von Melion mitgezählt)! Sonst hat sich Herr Schirmeisen auf die Compilation von Laus verlassen; diese ist zwar ziemlich gut, aber für den Zweck eines systematischen Mineralienverzeichnisses doch nicht erschöpfend und auf keinen Fall darf sie als billiger Ersatz für das Studium der Originalabhandlungen dienen. So kam es, dass — um nur das auffallendste Beispiel anzuführen — die Arbeiten von Kovář unberücksichtigt geblieben sind, von denen eine, im Jahre 1899 erschienene (Ref. N. Jahrb. 1901, II — 203 —) vier für Mähren neue Mineralien anführt: Hydrargillit, Manganocalcit, Realgar und Auripigment, sämmtlich durch quantitative Analysen festgestellt. Andererseits werden Mineralien angegeben, welche schon längst entweder aus ernsten Gründen angezweifelt oder gar als etwas Anderes bestimmt worden sind, wie unten folgende Belege zeigen.

Derartige Benützung der Literatur führte zu Unrichtigkeiten selbst in den spärlichen Bemerkungen über die Beschaffenheit einzelner Mineralien. So wird (S. 24 und 31) der Sphaerosiderit zum Limonit gezählt, der Wad (S. 33) als »vorwiegend Mn O mit H_2O« bezeichnet, der Moldavit (S. 42) — wahrscheinlich nach dem früher üblichen Namen Pseudochrysolith — neben Olivin als Varietät gestellt, für die Chlorite wird die allgemeine Formel H_{8-40} Mg_{5-23} Al_{2-14} Si_{3-13} O_{18-90} aufgestellt. Doch mehr als diese freilich bedenklichen Irrthümer, die ja keinen Fachmann irreführen können, vermindert die Brauchbarkeit der SCHIRMEISEN'schen Zusammenstellung die Art und Weise, wie hier die L o c a l i t ä t e n behandelt werden. Es wird aus Schriften und Sammlungsetiketten a l l e s ohne die geringste Kritik übernommen, und so erscheinen hier manche Vorkommen nicht selten unter zwei oder noch mehr Namen; es werden auch Ortschaften angeführt, die nirgends in Mähren existiren: Kotterbach (Pyrit S. 7 — wohl K. bei Göllnitz in Ungarn!), St. Woschwitz (Fahlerz S. 10 — vielleicht Altwožic = Stará Vožice in Böhmen?), Trzebenitsch (Quarz S. 13), Trzibislawik (Limonit S. 23 = Přibyslavic?), Kokow (Epsomit S. 35), Gall (Andalusit S. 39), Krakowitz bei Trebitsch (Titanit S. 59). Wo mehrere Orte desselben Namens in Mähren existiren (Lhota, Němčic, Neustift etc.), werden sie sehr selten näher bestimmt. Viele Ungenauigkeiten kommen bei der Transcription böhmischer Ortsnamen zustande. Wenn man schon transcribirt — ich glaube zwar, es ist nicht allzu praktisch, Čejč zu Tscheitsch, Říčan zu Rzitschan, Čichov zu Tschichau zu ändern — muss man die einmal adoptirte Schreibweise consequent beibehalten; im vorliegenden Buche finden wir aber z. B. Strážovic einmal = Strassowitz, ein anderes Mal = Straziowitz, Pucov (bei einem und demselben Mineral!) als Butzow und Putzow, Střítež als Strziterz und Trziterz angeführt, und für den Namen Lažánky fand Herr SCHIRMEISEN sogar s i e b e n verschiedene Transcriptionen! (S. 11, 18, 22, 25, 27)[1]. Die Brünner Vorstadt Königsfeld wird einmal unter diesem Namen, ein anderes Mal als Karthaus citirt, bei Calcit finden sich als zwei verschiedene Localitäten »Zastawka« und Segengottes bei Brünn (Z, ist der böhmische Name von Segengottes).

Von den öfters bei SCHIRMEISEN und älteren Autoren unter verschiedenen Namen angeführten Localitäten erwähne ich hier nur die öfter sich wiederholenden, die Fundorte von nur einem oder wenig Mineralien folgen weiter unten.

Eichhorn = Bitiška = Domašov = Javorek (Bleiglanz u. a. Erze); Aloisthal = Böhm. Eisenberg = Berg Žďár; Pernsteiner Schlucht = Smrček (Serpentin u. a.); Triesch = Jesowitz (Silbererze); Boskovic = Obora = Valchov (Markasit, Valchovit).

Indem ich nun zu einzelnen Mineralien übergehe, erstatte ich meinen herzlichen Dank den Herren Prof. A. MAKOWSKY, Prof. A.

[1] Sogar Personennamen, wie der des Referenten, werden geändert!

Rzehak und Kustos Palliardi in Brünn, die mir in entgegenkommendster Weise die Controlle der Angaben über einige Mineralienvorkommen, zu denen sich Belege in den ihnen unterstehenden Sammlungen befinden, erlaubt und durch freundliche Ueberlassung von Probe-Bruchstücken ermöglicht haben. Ausser den so gewonnenen Correcturen und Nachträgen führe ich noch einige an, die meistens schon publicirt, aber in der Schrift Schirmeisen's unberücksichtigt geblieben sind. Ihr Zweck ist, den Fachgenossen, die vielleicht das Buch Schirmeisen's benützen werden, dasselbe wenigstens zum Theile brauchbar zu machen.

Graphit kommt bei Čučic nicht im Sandstein, sondern in der Nachbarschaft von Urkalkstein vor.

Eisen. Das Meteoreisen von Ranigsdorf bei Mähr. Trübau muss als unbeglaubigt und daher unsicher gelten. Das in der Sammlung der deutschen Technik in Brünn aufbewahrte »Gediegene Eisen, knollig im Kaolin« von Rudic ist nichts anderes als Product prähistorischer Schmelzhütten, wie mir Herr Prof. Makowsky freundlich mitgetheilt hat und wie es auch auf den ersten Blick zu sehen ist. Prähistorische Schmelzhütten aus jener Gegend wurden bereits im Jahre 1879 von H. Wankel beschrieben.

Antimonit. Lomnitz (?) = Korožná.

Sphalerit findet sich bei Witkowitz kaum auf ursprünglicher Lagerstätte.

Pyrit. Mödritz = Schöllschitz; unmöglich ist die Ortsangabe (aus Zepharovich übernommen) »am Urudi« — soll wohl heissen U rudy, d. i. bei dem Erz; Trestny liegt nicht bei Třebíč, sondern in der Luftlinie fast 60 km davon bei Kunstadt.

Smaltin von Nikolčic ist nach der freundlichen Mittheilung des Herrn Prof. A. Rzehak sehr zweifelhaft.

Löllingit und Linnéit, von denen für den ersteren die Fundorte Biskupsko, Heinzendorf und Korožna = Nedvědic, für den zweiten Mähr.-Altstadt und Heinzendorf namhaft gemacht werden, müssen ohne nähere Untersuchung als zweifelhaft angesehen werden.

Bornit findet sich ausser an den angeführten Orten noch bei Blauda unweit Mähr.-Schönberg in einem verlassenen Kupferbergwerk[1].

Quarz. Zu den Fundorten von Rauchquarz ist Rojetín bei Tišnovic und Marešov bei Telč hinzuzufügen, von beiden Orten sind mir hübsche Krystalle bekannt[2]. Zu den Varietäten von Quarz zählt Herr Schirmeisen auch Conglomerate und schreibt sie consequent mit zwei m; auch der Kieselschiefer wird Lyddit statt Lydit genannt.

---

[1] R. Kašpar, Zeitschr. des Musealvereines in Olmütz (böhmisch) 1885. S. 19.

[2] Slavík, Zeitschr. der »Matice Moravská« 1899, böhmisch (im Weiteren als Č M M citirt).

Chalcedon von Bory, smaragdgrüne Adern in Schriftgranit bildend, ist ein Opal (des Ref. Mineralogische Mittheilungen aus Westmähren, 1901, N. Jahrb. 1903, I, — 200 —).

Zirkon. Von den angeführten Fundorten ist vielleicht nur Aloisthal = Böhmisch Eisenberg als festgestellt zu betrachten; Königsfeld = Karthaus, Kl.-Němčic in der Brünner Eruptivmasse, ferner Straškau, Budišov und Rešic sind Localitäten von braunem Titanit (eingesprengte Körner und Krystalle), der wohl mit Zirkon verwechselt worden ist, wie dies z. Th. schon KLVAŇA[1] vermuthet. Dagegen hat sich ein anderes, mehrfach angezweifeltes Mineralvorkommen als richtig herausgestellt, nämlich

Kassiterit von Rožná. In der Sammlung der deutschen technischen Hochschule in Brünn befinden sich drei Exemplare, von welchen zwei winzige schwarze Körner, das dritte aber kleine, etwa 1 mm messende Zwillingskrystalle von pyramidalem Habitus in Lepidolith und Pegmatit eingewachsen enthalten.

Cuprit. Der Fundort Obřan in der Brünner Eruptivmasse ist neu.

Manganit. Statt Bielbo muss es Bělov heissen; nicht angeführt wird das von KOVÁŘ gefundene Vorkommen von Trhonic bei Ingrowitz[2].

Xanthosiderit. Das in der Sammlung des Herrn E. HANISCH, im Brünner Museum und in der Sammlung des Stiftes Raigern aufbewahrte hellgelblich braune, faserige Mineral von Tempelstein bei Mährisch-Kromau beschrieb im Jahre 1834 W. HRUSCHKA als Steatit und erkannte richtig, dass es Pseudomorphosen bildet nach Laumontit, Prehnit und Asbest; die Pseudomorphosen nach Laumontit sah ich in Raigern, nach dem Exemplare im Landesmuseum scheint es, dass z. Th. Natrolith das ursprüngliche Mineral darstellt. Herr HANISCH, der das Mineral wiedergefunden hat, entdeckte ein äusserst ähnliches auch bei Gröschelmaut (Grešlovo Mýto) unweit Mährisch-Budwitz. Die von KOVÁŘ ausgeführte und neuestens veröffentlichte Analyse ergab das merkwürdige Resultat, dass das Mineral des neuen Tempelsteiner Fundes Pseudomorphosen von Meerschaum nach erwähnten Mineralien sind, die dort auf Klüften eines Amphibolgesteins in der Nachbarschaft von Serpentin vorkommen[3].

Opal. Von den Menilitfundorten ist Lautschitz zu streichen (vergl. oben Chalcedon).

Limonit. S. 24 wird zum Limonit auch Sphärosiderit von Zbešov bei Rosic gestellt.

---

[1] Nerosty Moravy a rakouského Slezska. Prag 1882. S. 52, 63.

[2] Zeitschr. f. chem. Industrie. Prag 1901 (böhmisch). Ref. N. Jahrb. 1903. I. — 401 —.

[3] HRUSCHKA, Mittheilungen der mähr.-schles. Gesellschaft für Ackerbau etc. 1834, S. 98; KOVÁŘ, Programm der čechosl. Handelsakademie 1903 (böhmisch).

Fluorit. MELION, dem die betreffende Angabe bei SCHIRMEISEN entnommen ist, führt Fluorit von »Cichau bei Stèpanau« an; da es keinen solchen Ort in Mähren giebt und bei Čichov unweit Třebíč kein Fluorit vorkommt, ist dieser Fundort zu streichen.

Calcit. »Röscher Berg bei Brünn« (S. 25 b) soll Löscher Berg heissen; es ist die jurassische Nová hora bei Julienfeld an der Strasse nach Lösch. »Putschawska Gura« bei Alttitschein (S. 29 e) heisst richtig »Petřkovská hůra«. Die Bergmilch von Kiritein (bei G. ROSE aus Napustel, d. h. der Výpustek-Höhle bei Kinitcin) ist nach ROSE aus Aragonit zusammengesetzt, desgleichen diejenige von der Býčí skála bei Adamstal (SLAVÍK, Č M M 1900). Wenn der Verf. schon Vorkommen von Kalksinter und Tuff anführt, so sollten die von RZEHAK gefundenen nicht fehlen: Hochwald bei Místek, Tučín bei Prerau, Velká bei Strassnitz. Vergl. auch Aragonit.

Magnesit. Sehr zweifelhaft ist das Vorkommen auf der Nová hora bei Julienfeld (KOLENATI).

Smithsonit von Borovec und Julienfeld (Nová hora) aus der Sammlung der deutschen Technik ist durch qualitative Prüfung bestätigt worden.

Rhodochrosit. Die bis 80,08 % $MnCO_3$ enthaltenden Manganknollen, die MAKOWSKY im Mandátbache bei Strassnitz im Alttertiär gefunden hat, sowie die von RZEHAK beschriebenen aus Křepic bei Gross-Seelowitz werden bei SCHIRMEISEN nicht erwähnt. Die Fundorte im mährischen Devon (Adamstal, Blansko etc.) sind höchst unsicher.

Sphärosiderit kommt nicht bei Malenovic in Mähren, sondern bei dem gleichnamigen Orte unweit Friedek in Schlesien vor.

Aragonit (vergl. Calcit, Strontianit und Gyps). Der vermeintliche faserige Aragonit aus der Umgebung von Neutitschein (Kojetein, Hotzendorf, Söhle) sowie derjenige von Čichov ist Calcit, wie dies für den ersteren von L. J. SPENCER[1], für den zweiten von mir (Min. Mitth. aus Westm.) nachgewiesen worden ist. Die sogenannten »Laukasteine«, oberflächlich durch Eisenoxyd rothgefärbte kuglige und ähnliche Concretionsgebilde von Rudic (auch wird die Localität als Olomučan, Suchá louka, Habrůvka, Adamstal bezeichnet) sind ebenfalls Calcit, wie schon 1834 K. v. REICHENBACH anführt und im Jahre 1856 G. ROSE nachwies[2].

Strontianit von Těšan im Brünner Museum ist ein Aragonit, wie Herr Prof. RZEHAK vermuthet hat und ich durch Probe auf Flammenfärbung sowie dadurch nachgewiesen habe, dass das Mineral auf concentrirter THOULET'scher Lösung schwimmt.

Herr Dr. R. KOECHLIN, der die Güte hatte, auf mein Ansuchen das im Wiener Hofmuseum befindliche Exemplar vom Těšaner »Strontianit« zu untersuchen, überzeugte sich ebenfalls von dessen

[1] Mineralogical Magazine read February 4 th 1896.

[2] Abhandl. der Akademie Berlin 1856, Fussnote S. 19.

Aragonitnatur durch Flammenfärbung und durch das specifische Gewicht, welches von ihm mit 2,96 bestimmt worden ist.

Soda als Ueberzug auf Ackererde findet sich auch bei Lundenburg, Čejkovic und Rakvic in SO.-Mähren (SLAVÍK, Č M M 1899).

Anhydrit von Petrovic und Blaschau wird von MELION selbst als fraglich bezeichnet, dagegen wurde er von KOVÁŘ aus Křetín bei Oels constatirt (l. c. 4).

Coelestin wird von dem »Opisel-Berg« bei Choryň unweit von Walachisch-Mezeřič angeführt; es ist jedoch Baryt in Krystallen mit vorwaltendem d (102), neben dem noch o (011), m (110) und untergeordnet c (001), b (010), a (100), z (111) auftreten; die Messung eines Krystalls aus der Sammlung der deutsch. techn. Hochschule ergab mir:

		Gemessen	Berechnet[1]
d (102)	: d′ ($10\bar{2}$) =	102° 16′	102° 17′
	: c (001) =	38 54	38 51½
	: m (110) =	60 42	60 53
o (011)	: o′ ($0\bar{1}1$) =	74 19	74 36½
m (110)	: m′ ($1\bar{1}0$) =	78 18	78 20
	: a (100) =	50 30	50 50
	: b (010) =	39 7	39 10

Das Pulver vom gemessenen Krystall zeigte deutlich die grüne Flammenfärbung.

Auch das derbe, lichtgraue faserige Stück von Choryň, das im Landesmuseum aufbewahrt wird, ist kein Coelestin, sondern faseriger Calcit. Die Angabe: »Borovec, Opisel-Berg« bei SCHIRMEISEN S. 33 ist ebenfalls unrichtig; bei KOLENATI heisst »Opisel-Berg«, bei KLVAŇA »Opěšl« eben die Fundstelle von dem vermeintlichen Coelestin bei Choryň; der richtige Name ist nach der Mittheilung des Herrn Dr. V. DĚDINA in Wallachisch-Meseritsch »Oplzlý vrch«.

Der angegebene Coelestin aus Olomučan in der Sammlung der deutschen technischen Hochschule ist ebenfalls Baryt (grüne Flammenfärbung) und ist nicht krystallisirt, wie SCHIRMEISEN angiebt, sondern derb, in blassblauen späthigen Massen Trümmer im zersetzten rothen Quarzdiorit bildend; undeutlich krystallisirt ist der in demselben Stück eine Ader ausfüllende lichtgelbe und weisse Calcit, der wohl von Herrn SCHIRMEISEN für Coelestin gehalten worden ist.

Der Fundort Goldhof bei Seelowitz soll richtig Galdhof bei Moutnic heissen, ist übrigens sehr fraglich. — Der Fundort Nedvèdic = Pernstein = Lesinovicer Schlucht ist von mir durch Untersuchung eines Bruchstückes aus der Sammlung von Raigern bestätigt worden.

Wolframit von Rožná und Marschendorf ist höchst problematisch.

---

[1] Aus a : b : c = 0,8146 : 1 : 1,3127.

Gyps von Třebíč (Borovina) ist Aragonit (Slavík, Č M M 1899).

Apatit. Höchst zweifelhaft ist das Vorkommen von dichtem Apatit (»Phosphorit«) bei Marschendorf (ein so bezeichnetes Stück im Landesmuseum ist fettglänzender Quarz) und von Rešic (in der Technik ein Exemplar von Feldspath).

Ueber Apatitkrystalle von Světlov s. Nephelin.

Lazulith. Der von Schirmeisen S. 38 angeführte Lazulith vom St. Veit-Bergrücken bei Mährisch-Budwitz wäre für Mähren neu; das Exemplar der deutschen technischen Sammlung zeigt jedoch nur einen blass bläulichgrünlichen Feldspath in einem feinkörnigen Aplit, und unter dem Mikroskope sieht man im Dünnschliff Orthoklas, Oligoklas, Quarz und spärlichen Muscovit als einzige Gemengtheile des Aplits.

Vivianit. Das als Fundort angeführte Teschen ist nicht die Stadt in Ostschlesien, sondern das Dorf Teschen, böhmisch Stejšť, bei Telč in Südwestmähren.

Triplit. Bory und Cyrillhof ist dieselbe Localität.

Topas. Rožinka = Rožná.

Dumortierit. Zum Dumortierit gehört wahrscheinlich das für blauen Turmalien gehaltene Mineral von Ratkovic bei Hrotovic (H. L. Barvíř, Hornické listy 1902, S. 195).

Zoisit. Jakobau = Luggau = Lukowan (diese zwei richtig Lukov) = Vícenic = St. Veit-Berg bei Mährisch-Budwitz. Der Fundort von rothem Zoisit bei Straškau ist neu.

Idokras von Silůvka, neu angeführt, ist ein schmutzig braungrüner, fast dichter Diorit! (Belegstück im Landesmuseum). — Strutz = Popůvky. Bei Střítež wird von Kolenati (S. 49) der Idokras nicht im Sandstein, sondern im körnigen Kalk erwähnt. Olší = Nedvědic = Pernstein.

Moldavit wird, wie schon erwähnt, neben Olivin gestellt. Die in der Sammlung der deutschen technischen Hochschule zum Vergleich den Moldaviten beigegebenen neuen Gläser von »Cellemowitz« (wahrscheinlich Čelechovic) und aus der bekannten Glashütte von Krásno hat Herr Schirmeisen, obwohl sie fast farblos sind, ebenfalls für Moldavite gehalten und S. 42—43 angeführt!

Prehnit. Der S. 60 citirte »unbestimmte Zeolith« aus Třebíč in einer Kluft von Amphibolgranit (Landesmuseum) ist krystallisirter Prehnit in nicht verwachsenen tafelartigen Krystallen, die durch c (001), m (110), a (100) begrenzt sind.

Axinit von Rešic, zuerst von W. Hruschka angegeben[1], ist nach dem Exemplare in der Technik ein brauner Quarz.

Biotit. Der beste Fundort von säulenförmigen Biotitkrystallen, die in den Sammlungen gewöhnlich mit der Ortsangabe Maloměřic versehen sind, ist nicht dieser Ort, sondern der Wald Borky bei dem benachbarten Schimitz.

---

[1] Mitth. der mähr.-schles. Gesellsch. f. Ackerbau etc. 1826. S. 399.

Margarit von Hermannschlag muss ohne nähere Beschreibung als zweifelhaft gelten.

Chrysotil kann bei Zbešov (in wahrscheinlich permischen Kohlenlagern) nicht auf primärer Lagerstätte vorkommen. Vergl. auch unten »Asbest«.

Talk und Steatit. Die Pseudomorphosen nach Turmalin von Rožná sind kein Steatit, sondern Muscovit, wie neulich durch TSCHERMAK nachgewiesen worden ist. Marschendorf ist zu streichen (BECKE, Zeph. Lex. III, 2, 246). Vergl. auch oben sub Xanthosiderit.

Meerschaum. Bory zweifelhaft, Kromau = Hrubšic = Neudorf, Pernsteiner Schlucht = Smrček. Vergl. Xanthosiderit.

Kaolin. Die »Grünerden« von Pomyč = Frain und Letovic sind Nontronite (SLAVÍK, Č M M 1899).

Pihlit, »dichte glimmerartige Substanz«, kommt bei Sokolí unweit Okřížky im Kersantit nicht vor; A. H. VON FOULLON, der 1883 jenen Kersantit beschrieben hat, führt in ihm Pilit, d. h. Tremolitpseudomorphosen nach Olivin, an.

Nephelin. Dass KOLENATI's Nephelin, der die Rutschflächen in der Brünner Eruptivmasse bei Adamsthal, Lelekovic u. a. O. bedeckt, derber Epidot ist, hat schon zwanzig Jahre vor KOLENATI K. v. REICHENBACH erkannt. Der »Nephelin« aus Rešic in der Sammlung der deutschen Technik ist Oligoklas, während der erste Beschreiber desselben, W. HRUSCHKA (l. c.), einen veränderten Skapolith als Fettstein bezeichnete, wie aus seiner Darstellung l. c. ohne weiteres erhellt. Es ist auch das Vorkommen von Nephelin auf jener Localität — in magnetithaltigem Augitgranatgestein! — von vornherein höchst unwahrscheinlich. Ebenso schienen mir die letzten zwei Localitäten, Straškau (körniger Kalkstein mit Kalksilicathornfelsen) und Světlov im voraus unwahrscheinlich. Der dichte, grünlichgraue, ein wenig fettglänzende »Nephelin« von Straškau in der Sammlung der Technik erscheint im Dünnschliff als ein Kalksilicathornfels, dessen Hauptgemengtheile Zoisit nnd Malakolith sind, zu denen sich accessorisch Chlorit in radialblättrigen Gruppen, Skapolith und Reste von Kalkstein gesellen.

Světlov verlegt KOLENATI in das Gneiss- und Granitterrain von Telč in Westmähren, wo natürlich weder Nephelin noch der von ihm ebenfalls angeführte Alunit vorkommen kann; eher könnte es das in dem jungvulkanischen Andesitgebiete von Bánov gelegene Schloss Světlov sein, aber in jenen Andesiten hat noch keiner von ihren Erforschern — TSCHERMAK, NEMINAR, KLVAŇA — auch nur mikroskopisch Nephelin nachgewiesen. Das Exemplar der deutschen technischen Sammlung ist ein Stück von verwittertem Andesit, stammt also wirklich aus dem Bánover Eruptivgebiet in Südostmähren; dem Andesit sind spärlich kleine, höchstens 2 mm lange Apatitsäulchen eingewachsen, die offenbar für Nephelin gehalten worden sind. Die Krystalle sind von schmutzig graulich-weisser Farbe und ziemlich schlechter Flächenbeschaffenheit. Es sind Combinationen von beiden Prismen mit der

Grundpyramide und mit der als schmale Kantenabstumpfung auftretenden Tritopyramide $(11\bar{2}1)$ = s, ohne Basis; ihre gemessenen und aus c = 0,7346 berechneten Werthe sind:

	Gemessen	Berechnet
$(10\bar{1}0):(10\bar{1}1)$	= 49° 45′	49° 41½′
$:(11\bar{2}0)$	= 29 52	30 0
$:(01\bar{1}0)$	= 59 52	60 0
Polkante $(10\bar{1}1):(01\bar{1}1)$	= 37 33	37 45

Enstatit. Der Enstatit von Mohelno ist Bronzit (anal. v. Kovář, Ref. N. Jahrb., 1903, 1, — 402 —), derjenige von Rešic (im Landesmuseum) kokkolithähnlicher Augit. Kromau kann nicht als Fundort von Bronzit angeführt werden.

Hypersthen von Bory, Naloučan und Náměšť ist Diallag.

Augit. Der »Baikalit« von Gröschelmaut ist Aktinolith, der »Salit« von Čichov der von mir beschriebene Spodumen. Diallag kann nicht bei dem im Marchalluvium gelegenen Kremsier vorkommen.

Spodumen kommt auch bei Přeskač unweit Hrotovic vor (Sammlung in Raigern, Slavík Č M M 1899).

Wollastonit. Statt »Poppowitz« muss es Popůvky bei Strutz (Localität von Idokras) heissen; dieser Fundort ist neu und wurde von mir am Museumsexemplare bestätigt.

Rhodonit aus dem Gesenke und von Třebíč ist dichter rother Zoisit (Slavík, dieses Centralblatt 1901).

Anthophyllit. Ausser den bekannten Hermannschlager Kugeln gab es in Mähren — abgesehen von Anthophyllit-Asbesten — nur zwei sichere Anthophyllitvorkommen: Hrubšic (Barvíř, Sitz.-Ber. d. böhm. Ges. d. Wiss. 1893, XVIII) und D. Bory (Slavík, Min. Mitth. aus Westm.). Schirmeisen führt den ersteren unter dem Namen Neudorf, den zweiten überhaupt nicht an, während von den übrigen bei Schirmeisen angegebenen Anthophylliten derjenige von Gröschelmaut von mir als Tremolit, der von Schöllschitz als Diallag optisch bestimmt worden ist (l. c.). Von den Asbesten der Sammlung des Herrn E. Hanisch gehören zum Anthophyllit diejenigen von Stallek bei Frain, Nieder-Bobrová und Černín[1].

Die drei im Landesmuseum vertretenen Vorkommen: Biskoupky (Biskupsko) bei Mährisch-Kronau, Skreje bei Hrotovic und Straškau sind von identischem Typus, wie diejenigen von Hrubšic-Neudorf, Bory und Hermannschlag: allen gemeinsam ist die feinfaserige Textur und hellgraue oder hellgelbliche Farbe des Anthophyllits, der entweder radialfaserige Kugeln oder querfaserige Platten und Adern bildet, ferner die Association mit hellbraunem, durch Verwitterung sich dunkelgrün färbendem phlogopitähnlichem Glimmer, der die Anthophyllitlagen beiderseits in einer dünnen Schicht um-

[1] Bericht des naturw. Clubs in Prossnitz für 1902, böhmisch; Ref. N. Jahrb. 1903. II. — 339 —.

giebt. Die Hermannschlager Anthophyllit-Biotitkugeln kommen in einem Pegmatit vor, alle übrigen im Serpentin. Die Häufigkeit solcher habituell ganz identischen Anthophyllite als Kluftfüllungen im Serpentin (in neuerer Zeit wurde ein solches Vorkommen auch in Böhmen bei Stříbrné Horky unweit Deutschbrod von V. Rosický nachgewiesen) zeugt deutlich gegen die Ansicht, die Hermannschlager Kugeln wären Pseudomorphosen nach irgend einem bestimmten Mineral, vielleicht nach grossen Granatkrystallen. Ich habe mich bereits 1901 gelegentlich der Beschreibung des Vorkommens von Bory gegen diese Ansicht gewendet.

Tremolit. Kolenati führt grüne »Grammatite« aus verschiedenen Localitäten Nordmährens (Goldenstein, Bieberteich, Obergrund) u. a. an, die wohl eher Strahlstein oder gemeine Hornblende sind.

Asbest. Von den als »faserige Hornblende bei Schirmeisen angeführten Asbesten gehören nach meiner Untersuchung[1] zu Chrysotil: Bačic, Biskupic bei Hrotovic, Gröschelmaut, Hermannschlag, Hrotovic, Komein, Letovic, Libochov, Lipňan, Lukov, Neudorf bei Hrubšic, Smrček, Straškau, Studnic, Ungarschitz, Zňátka und Znětínek; zu Anthophyllit die drei oben erwähnten.

Beryll wurde auch bei Iglau gefunden (Sammlung Raigern, Slavík Č M M 1899).

Orthoklas von Bobrůvka (Landesmuseum) ist der von mir krystallographisch untersuchte Albit (Min. Mitth. aus Westm.).

»Plagioklas, Art?« von Neudorf (Landesmuseum) ist Oligoklas, der auch im Serpentin von Smrček in hübschen weissen derben Massen vorkommt (Raigern, Slavík Č M M 1899).

Skapolith s. Nephelin.

Titanit kommt nicht bei Okřížky bei Strassnitz vor — die Gegend von Strassnitz gehört dem karpathischen Alttertiär an, und es giebt dort keinen Ort jenes Namens, sondern bei Okřížky unweit Třebíč auf dem Hügel Strážnice (= Wache, Hutberg). — Vergl. auch Zirkon.

Valchovit. »Wolihou bei Boskowitz« = Valchov = Obora.

Schwarzkohle. Ritschau = Říčan.

Mit den vorliegenden Zeilen glaube ich bei weitem nicht alle nothwendigen Correcturen und Nachträge zu Herrn Schirmeisen's Schrift gegeben zu haben; es wird wohl noch vieles sowohl in den älteren, von ihm übernommenen Angaben, als auch in seinen eigenen neuen zu ergänzen und zu berichtigen sein; mein oben gegebenes Urtheil über das Buch glaube ich jedoch genügend begründet zu haben.

[1] Ber. d. naturw. Clubs Prossnitz etc. Ref. N. Jahrb. 1903. II. — 339 —.

Ueber das Verhalten von Silicaten im Schmelzflusse.

Von **Michaela Vučnik.**

Mit 4 Textfiguren.

(Schluss.)

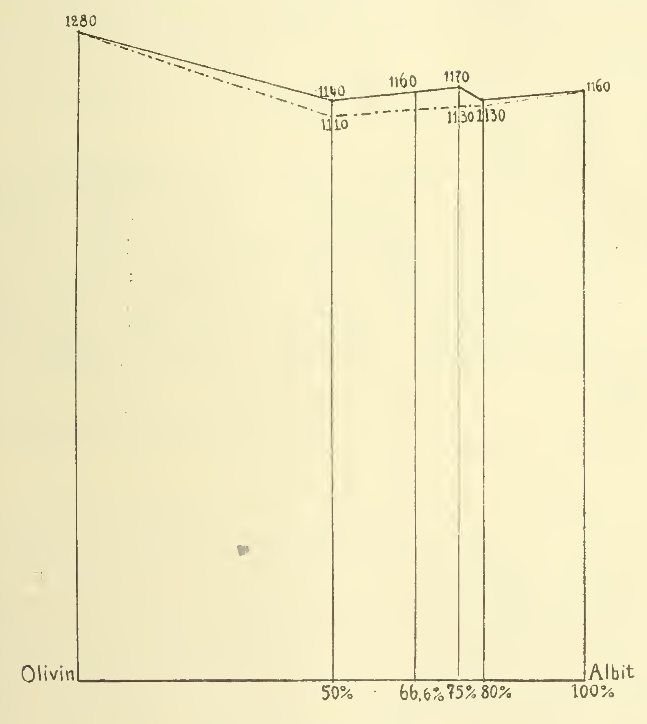
Was nun den Versuch d betrifft, wo beide Mineralien in gleicher Menge vorhanden sind, so sehen wir, dass sich hier überhaupt fast der ganze Olivin zersetzt hat, und dass das Impfen zu dessen Ausbildung wenig beigetragen hat. Der Schliff zeigt uns eine sehr dichte Magnetitausscheidung, einen Krystall neben dem anderen, und zwischen diesen treten noch Feldspathnadeln auf, die sich wieder als Labradore erweisen. Die Ausscheidungsfolge ist Magnetit, Feldspath und Glas, welches an einigen Stellen sichtbar ist. Es hat sich also hier, wo ja im Verhältnisse mehr Olivin war, als im letzten Versuche, der Olivin zersetzt, und das Impfen hat auf seine Bildung auch nur geringen Einfluss ausgeübt, man müsste hier gewissermassen eine allgemeine Wirkung annehmen, indem ähnlich wie in der vorigen Versuchsreihe, das Impfen krystallisationsbeschleunigend wirkte, so dass das in Lösung befindliche Fe_3O_4 wegen seines leichten Krystallisationsvermögens auskrystallisirte, ohne dass es mehr in die Bildung des Olivin eingehen konnte. Einen Theil Kalk gab der Olivin jedenfalls wieder zur Bildung des Labradors ab, während der Rest mit einem Theil des Albit in die Bildung des Glases einging.

Versuch a enthält Olivin und Albit im Verhältnisse 1 zu 4 und wurde langsam erstarren gelassen, ohne zu impfen. Das Ergebniss ist auch wieder ganz interessant. In einer gelblichen Glasmasse treten in ziemlicher Anzahl Eisenglanze auf, und zwar mehr am Rande, dann sehr viel Magnetit in den verschiedensten Ausbildungen, häufig zonar, dann wieder schnurartig angeordnet und verschiedene Skelette bildend. Ueberdies treten Feldspathkrystalle in sphärulitischen Aggregaten auf; die Krystalle sind äusserst zart ausgebildet, und zeigen Aggregatpolarisation, weswegen die Auslöschung schwierig zu messen war, an einigen isolirten Krystallen gelang es jedoch sie mit etwa 20° zu bestimmen, und so sehen wir, dass sich wieder, wie in den anderen Fällen, Labrador gebildet hat. Von Olivin ist keine Spur zu finden. Er ist wieder vollständig in die Bildung von Eisenglanz, Magnetit und Glas aufgegangen, und hat einen Theil Ca zur Bildung von Labrador abgegeben. Von den beiden ursprünglichen Componenten ist also keine als solche erhalten geblieben, sondern es haben sich vier neue gebildet, was entschieden wieder auf eine weitgehende Dissociation hinweist.

Die Reihenfolge der Ausscheidung ist: Eisenglanz vor Magnetit aus den früher erwähnten Gründen, dann Feldspath und zuletzt Glas. Dass sich der Eisenglanz zuerst ausgeschieden hat, ist auch noch daran ersichtlich, dass er meist in den Randpartien auftritt, welche jedenfalls zuerst abgekühlt sind.

Diese Versuchsreihe zeigt uns, dass wir in allen Fällen eine sehr dissociirte Lösung vor uns gehabt haben, dass sich aber beim Erkalten die einzelnen Bestandthele nicht im gelösten Zustande erhalten konnten, und sich so eine Reihe von Componenten ausschied, welche von den Anfangscomponenten verschieden sind, und nur ein Theil erstarrte als Glas, also als feste Schmelzlösung.

Auf die Ausscheidungsfolge kann man hier nicht die Regeln des stabilen und labilen Gleichgewichts anwenden, da ja im Schmelz-



Erklärung zu Fig. 4.

Fig. 4 ist das Diagramm der Schmelzpunkte für die Gemenge »Olivin Albit«. Bemerkenswerth ist, dass in zwei Fällen der Schmelzpunkt des krystallinischen Gemenges auch unter die niedriger schmelzende Componente sinkt.

——— Curve für das kryst. Gemenge.
—.—.—.— » » die feste Schmelzlösung.

flusse chemische Reactionen stattgefunden haben, denn nach MEYERHOFFER darf man sie nur für solche Mischungen in Anwendung bringen, welche im Schmelzflusse aufeinander nicht chemisch einwirken.

Den Einfluss des Impfens habe ich schon bei dem betreffenden Versuche zu erklären gesucht.

Diese Reihe zeigt uns noch ein wichtiges Ergebniss, in Bezug auf die Schmelzpunkte. Es sinkt nämlich der Schmelzpunkt des krystallinischen Gemenges in zwei Fällen auch unter die niedriger schmelzende Componente, dies hängt jedenfalls mit der Zersetzung des Olivins vor seinem Schmelzpunkt zusammen. (Vergl. Fig. 4.)

Orthoklas, Akmit.

Um das Verhalten von Orthoklas T_2 1215 und Akmit T_2 965⁰ zu prüfen, wurden die beiden Mineralien im Verhältniss 1 Orthoklas zu 4 Akmit geschmolzen und dann rasch erkalten gelassen. Die Schmelzpunktsbestimmung ergab aus der krystallinischen Mischung T_1 980⁰ T_2 1000⁰, während der Schmelzpunkt der festen Schmelzlösung 900⁰ betrug.

Das Ergebniss ist folgendes: Der Akmit hat sich wieder vollständig unter Bildung von Magnetit zersetzt, während der Rest mit einem Theil des Orthoklas in die Bildung eines gelblichen Glases einging. Auch Feldspath hat sich ausgeschieden, und zwar sowohl Orthoklas als auch Albit, und solche mit noch etwas grösserer Auslöschung, welche man als Albit-Oligoklase bezeichnen könnte. Welche von den Feldspäthen sich zuerst ausgeschieden haben, ob die monoklinen oder triklinen, ist nicht möglich zu entscheiden.

Dieser Versuch zeigt also wieder, dass eine Dissociation stattgefunden haben muss.

Diopsid, Albit.

Es wurden Diopsid von Ala T_2 1265⁰ und Albit von Norwegen T_2 1160⁰ in den Verhältnissen 1:3 und 3:1 zusammengemengt und geschmolzen. Das Gemenge wurde aber nicht so flüssig, dass ein Rühren oder Impfen möglich gewesen wäre, sondern die Mineralien schmolzen wohl zusammen, aber die Schmelze behielt immer eine gewisse Härte. Das Ergebniss ist eine ziemlich homogene weisse Glasmasse, obwohl sie durch 5 Stunden langsam abgekühlt wurde. Es hat also in beiden Fällen eine vollkommene Lösung stattgefunden. Dieser Versuch zeigt uns wieder das Bestreben des Albites, zu Glas zu erstarren.

Das Ergebniss der Schmelzpunktsbestimmungen ist folgendes:

Diopsid	Albit	Schmelzp. des krystallinischen Gemenges T_1	T_2	Schmelzp. aus dem arithm. Mittel	Schmelzp. der festen Schmelzlösung
1	3	1190⁰	1200⁰	1186⁰	1175—1180⁰
3	1	1210⁰	1220⁰	1238⁰	1170—1175⁰

Olivin, Augit.

Olivin von Almeklovdal T_2 1280° und Augit T_2 1185° wurden im unten angegebenen Verhältnisse zusammengeschmolzen, mit Olivin geimpft und langsam erkalten gelassen.

Olivin	Augit	Schmelzp. des krystallinischen Gemenges T_1	Schmelzp. des krystallinischen Gemenges T_2	Schmelzp. aus dem arithm. Mittel	Schmelzp. der festen Schmelzlösung
1	4	1200°	1225°	1204°	1080°

In dem Schliffe kann man deutlich zwei Partien unterscheiden, und zwar hat sich in der einen hauptsächlich Olivin, in der anderen Augit ausgeschieden und nur an einigen Stellen treten beide Mineralien nebeneinander auf, Glas ist wenig vorhanden. Beide Mineralien zeigen schöne Krystallbildung, besonders der Olivin. Was nun die Ausscheidungsfolge betrifft, so kann man nur aus jenen Theilen schliessen, wo beide Mineralien nebeneinander auftreten, und da zeigt sich an der ganzen Ausbildung des Olivins, dass sich dieser zuerst gebildet hat, was ja auch nicht zu wundern ist, da ja mit Olivin geimpft wurde. Dass sich beide Mineralien in so schönen Krystallen ausgeschieden haben, ist durch ihr hohes Krystallisationsvermögen erklärlich.

Daraus, dass hier zwei so gesonderte Teile auftreten, können wir schliessen, dass beide Mineralien im geschmolzenen Zustande nur sehr wenig Neigung haben, sich zu mischen und zu lösen, daraus ist auch der geringe Glasgehalt erklärlich.

Wir sehen also, dass sich hier sehr schöne Olivine gebildet haben, während in der Versuchsreihe »Olivin Albit« nur in einem Falle, und dort nur ein sehr wenig charakterisirter Olivin entstanden ist. Da in beiden Fällen derselbe Olivin verwendet wurde, so muss man die Ursache der zweiten Componente zuschreiben; und dies lässt sich vielleicht aus ihrer Molecularbeschaffenheit erklären. In unserem Falle haben wir, wie man sagen könnte, zwei sehr wenig complexe Molecüle, welche beim Schmelzen sehr wenig Neigung haben sich zu dissociiren, und so aufeinander einzuwirken, während der Albit sich sehr stark dissociirt, und es wirkten dann einerseits die Kieselsäure, andererseits die Alkalien aufschliessend auf den Olivin, welcher dadurch in seine Jonen zerfiel, die verschiedene Verbindungen eingingen, so dass wir am Ende eine grössere Anzahl von Componenten haben, als am Beginne und der Olivin überhaupt nicht zur Ausscheidung gekommen ist.

Rückblick.

Ueberblicken wir nun kurz das Ergebniss der beschriebenen Versuche, so sehen wir vor allem, dass die Silikatschmelzen dissociirte Lösungen sind, denn nur durch diese Annahme können wir

uns die Bildung ganz neuer Mineralien aus dem Schmelzflusse erklären, wie z. B. die Bildung des Spinells in der ersten Versuchsreihe, die Bildung des Magnetites in der 2., 3., 4. und 5. Versuchsreihe, oder die Umwandlung von Albit in Anorthit oder Labrador. Der Grad der Dissociation ist freilich nicht bekannt, und wird höchstwahrscheinlich auch von der Temperatur und der Zeitdauer des Schmelzflusses abhängen. Eine Bestätigung für die Dissociation giebt auch die Impfwirkung, wie wir dies in der Versuchsreihe Anorthit-Hedenbergit gesehen haben, wo sich in den beiden Versuchen ohne Impfung nebst Glas nur die zwei anfänglich vorhandenen Componenten ausgeschieden haben, man also keinen Anhaltspunkt für die Annahme einer Dissociation hätte. Nun hat sich aber bei jenen Versuchen, wo Impfung vorgenommen wurde, Magnetit gebildet, und diese Bildung lässt sich nur dadurch erklären, dass der Impfstoff auf die jedenfalls dissociirt gewesene Schmelzlösung krystallisationsbeschleunigend wirkte, so dass ein Theil des in Lösung befindlichen $FeO . Fe_2 O_3$ nicht mehr in die Bildung von Hedenbergit eingehen konnte, und sich als Magnetit ausscheiden musste.

Der Einfluss des Impfens scheint, wie aus den Versuchen ersichtlich ist, überhaupt ein für die Krystallisation sehr günstiger zu sein, da er dem glasigen Erstarren entgegenwirkt. Auch scheint das Impfen speciell auf die gleichartige Componente eine besondere Wirkung auszuüben, wie wir in der Versuchsreihe Anorthit-Hedenbergit gesehen haben. Die Ausscheidung des Albit konnte es zwar nicht bewirken, denn dieser wandelte sich mit und ohne Impfen in einen isomorphen Ca-hältigen Feldspath um; was auch der Ansicht Ostwald's[1] entspricht.

In allen Versuchen ist aber, wie ich schon erwähnt habe, eine Impfwirkung ersichtlich.

Was die Ausscheidungsfolge betrifft, so sehen wir, dass sich Magnetit immer zuerst ausscheidet, nur dort, wo neben Magnetit noch Eisenglanz auftritt, müssen wir diesen als früher gebildet annehmen.

Hedenbergit zeigt wie alle Augite, ein sehr grosses Krystallisationsvermögen, und wir finden ihn immer früher individualisirt, als die Feldspäthe, ob er nun das Uebergewicht hat oder nicht; es lassen sich also auf diesen Fall die Meyerhoffer'schen Gleichgewichtsgesetze nicht anwenden; wie diese überhaupt bei den meisten Versuchen dieser Arbeit keine Anwendung finden können, da wir ja in den meisten Fällen eine chemische Umsetzung haben.

Albit zeigt sehr grosse Fähigkeit, glasig zu erstarren, und hat sich als solcher überhaupt nie ausgeschieden, sondern ist eventuell in einen isomorphen Ca-hältigen Feldspath übergegangen.

---

[1] Vergl. Ostwald, Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. XXII.

Anorthit ist immer in schönen Krystallen vorhanden, erscheint aber nie als erstes Ausscheidungsproduct, das Impfen scheint übrigens eine frühere Ausscheidung des Anorthit zu bewirken.

Akmit hat sich nie gebildet, sondern er zeigt eine sehr grosse Tendenz, sich zu zersetzen, und in diesen Fällen zeigt sich dann eine bedeutende Magnetitausscheidung. Akmit ist offenbar bei hoher Temperatur nicht existenzfähig und dissociirt sich in gelbes Glas und Magnetit.

Olivin hat ein sehr hohes Krystallisationsvermögen, dies zeigt sich auch bei dem Versuche mit Augit, wo er sich als erstes Ausscheidungsproduct in schönen Krystallen gebildet hat, während er sich in dem Versuche mit Albit vollständig zersetzt hat, und dies muss, wie früher erwähnt, jedenfalls in der zweiten Componente seine Ursache haben. Wir sehen also, dass auch die chemische Zusammensetzung des Schmelzflusses auf die Ausscheidung bestimmend wirkt.

Wenn wir nun die Gründe der Ausscheidungsfolge ein wenig betrachten wollen, so ist einer der Hauptgründe wohl die Löslichkeit, und nur durch die Annahme, dass Bestandtheile, wie Korund, Apatit, Eisenglanz und Spinell bei niedrigeren Temperaturen schwer löslich sind, können wir uns erklären, dass sie immer als erstes Ausscheidungsproduct auftreten.

Nach den Arbeiten Doelter's [1] über Schmelzlöslichkeit der Mineralien, ist die Löslichkeit in der Nähe des Schmelzpunktes gleich Null, und bei höheren Temperaturen steigt sie stetig. Da nun diese Bestandtheile, die hohe Schmelzpunkte haben, nicht viel über den Schmelzpunkt der Lösung erhitzt worden sind, war die Löslichkeit eine geringe und diese Mineralien haben sich daher stets zuerst ausgeschieden. Es handelt sich also vor allem um die Löslichkeit in der Nähe der Temperatur des Schmelzpunktes des Lösungsmittels.

Bei den früher beschriebenen Versuchen liegen meist übersättigte Lösungen vor, da wir ja in der Regel sehr wenig Glas erhalten haben, infolgedessen spielt sich der Abscheidungsprocess meist im Stadium der Unterkühlung ab, also unter dem Schmelzpunkte der Mineralien, und zwar nach den neuesten Arbeiten von Doelter [2] in Intervallen von 950—1150°. Daraus geht auch hervor, dass der eutektische Punkt nicht allein eine Rolle spielen kann, denn durch die Unterkühlung wird, wie Meyerhoffer angibt, die theoretische Zusammensetzung gestört.

Es dürfte also neben der chemischen Zusammensetzung die Temperatur eine sehr grosse Rolle spielen, auch die Maximal-

---

[1] Doelter: Ueber gegenseitige Löslichkeit geschmolzener Mineralien. Centralblatt f. Min. etc. 1902.

[2] Doelter: Ueber Silicatschmelzen. Sitzungsberichte d. math. naturwiss. Cl. 18. Febr. 1904. Akad. d. Wiss. in Wien.

temperatur[1], auf welche die Schmelze erhitzt worden ist, dürfte einen Einfluss ausüben, da die Unterkühlung dadurch beeinflusst wird und ebenso die Dauer der Abkühlung, wie schon früher nachgewiesen worden ist. Die chemische Zusammensetzung allein ist es also nicht, wie eben die Versuche beweisen.

Wenn wir nun noch die Resultate der Schmelzpunktsbestimmungen betrachten, so sehen wir, dass der Schmelzpunkt des krystallinischen Gemenges sehr nahe mit dem Schmelzpunkte übereinstimmt, den man aus dem arithmetischen Mittel der Schmelzpunkte der beiden Componenten berechnet, während der Schmelzpunkt der rasch erstarrten Mischung, der sogenannten festen Schmelzlösung eine Erniedrigung zeigt, und zwar meist, wenn auch nicht immer, unter die Schmelzpunkte der einzelnen Componenten. Bei der Versuchsreihe Anorthit-Hedenbergit ist nämlich in zwei Fällen auch bei der festen Schmelzlösung nur eine einseitige Erniedrigung.

Vogt[2] wendet nun für diese Schmelzpunktserniedrigung die Formeln von van't Hoff und Raoult an, welche diese für die Gefrierpunktserniedrigung von Lösungen aufgestellt haben, und zwar wendet er sie unter der Voraussetzung an, dass die Dissociation so schwach ist, dass man sie ausser Betracht lassen könne, und dass die Formeln angenähert auch für concentrirte Lösungen gelten. Vogt sagt nun, dass für eine Reihe von Mineralcombinationen, seine Beobachtungen mit seinen Berechnungen ganz gut übereinstimmen, wenn man von der einfachsten Molecularformel der betreffenden Componenten ausgeht, und kommt so zu dem Schlusse, dass »die Molecularformeln der bisher untersuchten gelösten Mineralien nicht polymer sind.«

Ich habe nun auch auf meine Resultate diese Berechnungen anzuwenden gesucht; und zwar habe ich nach der Formel von Raoult $t = \frac{m}{M} \times e$ die Schmelzpunktserniedrigung der einzelnen Componenten zu berechnen gesucht, wobei m die Menge des gelösten Stoffes in 100 gr Lösungsmittel bedeutet, M sein Moleculargewicht und e ist die moleculare Schmelzpunktserniedrigung der Lösungsmittel, welche aus der van't Hoff'schen Formel $e = \frac{0{,}02\, T^2}{\lambda}$ gefunden wurden.

T ist der Schmelzpunkt des Lösungsmittels absolut genommen, und λ ist die latente Schmelzwärme, welche den Ackerman'schen

---

[1] Vogt ist der Ansicht, dass die Temperatur belanglos sei. Vgl. »Ueber Mineralbildung in Silicatschmelzlösungen«, pag. 23, wo er sagt: »Die Individualisation der Mineralien wird durch die Zusammensetzung des ganzen Schmelzflusses bestimmt, gleichgültig, ob die Schmelzflüsse ursprünglich etwas mehr oder minder über den Schmelzpunkt erhitzt waren, und ob die Abkühlung etwas kürzer oder länger dauerte.«

[2] Die Theorie der Silicatschmelzlösungen. Zeitschr. f. Electrochemie 1903. No. 43.

Bestimmungen entnommen wurde, die bei Vogt citirt sind (sie ist im allgemeinen nahezu 100 cal.).

Auf diese Weise bekam ich nur bei zwei Berechnungen ein mit den Beobachtungen übereinstimmendes Resultat. Nun habe ich aber aus den thatsächlich beobachteten Schmelzpunkt-Erniedrigungen die moleculare Schmelzpunkt-Erniedrigung berechnet, und dabei gefunden, dass diese mit der aus der van't Hoff'schen Formel erhaltenen in den meisten Fällen nicht oder nur dann übereinstimmte, wenn man das Moleculargewicht des gelösten Stoffes vervielfachte. Wenn ich nun in die Raoult'sche Formel dieses Multiplum des Moleculargewichtes einsetzte, so bekam ich ein mit den Beobachtungen ziemlich übereinstimmendes Resultat.

In den folgenden Tabellen (Seite 372) gebe ich eine Zusammenstellung einer Reihe von Berechnungen und Beobachtungen über den Anorthit als Lösungsmittel, sowie für Olivin und Albit.

Wenn wir nun wegen dieser Uebereinstimmungen der Berechnung und Beobachtung schliessen wollten, dass sich die Formel auch für Silicatschmelzen anwenden liesse, müsste man annehmen, dass die Molecularformel der einzelnen Componenten nicht die kleinste ist, sondern ein Vielfaches. Dies würde nun noch z. B. für Magnetit angehen, wo man, wie aus der Tabelle ersichtlich ist, sie nur verdoppeln müsste; aber schon für Hedenbergit geht es nicht an, da er in 2 Fällen das sechsfache, dann wieder nur das kleinste und in einem anderen Falle das dreifache Moleculargewicht haben müsste. Und ähnlich ist es auch mit den anderen Mineralien, für Albit müsste man bald das 1-, 4-, 5- oder 6fache Moleculargewicht annehmen. Da wir ein solches Wechseln der Molecularformel nicht als wahrscheinlich annehmen können, so muss man schliessen, dass sich die Rechnungen auf Silicatschmelzen einfach nicht anwenden lassen. Und es spricht auch eine ganze Reihe von Faktoren gegen ihre Uebertragung auf dieses Gebiet. Vogt nimmt an, dass die Dissociation so gering sei, dass man sie ausser Acht lassen könne. Nun zeigen aber gerade die vorhergehenden Versuche, dass in den meisten Fällen eine ganz bedeutende Dissociation stattfinden muss. Nun setzt man aber in die Formeln die Werthe der Anfangscomponente ein, und thatsächlich haben wir in der Schmelze ganz andere Verbindungen, wie z. B. bei Magnetit und Anorthit; ich setze die Werthe des Magnetit ein, thatsächlich ist aber in der festen Schmelzlösung keiner enthalten, sondern wir haben Spinell, und solche Beispiele liessen sich beinahe bei allen Versuchen anführen.

Wäre die Formel anwendbar, so müsste die Schmelzpunkts-Erniedrigung auch proportional der Concentration sein, dies ist aber nicht der Fall, oft ist der Unterschied bei verschiedenen Concentrationen zu gering, dann ist er aber wieder ein zu grosser und ganz unregelmässiger, wie z. B. bei Anorthit und Hedenbergit, wo den Mischungsverhältnissen 1 : 5, 1 : 3 und 3 : 1 die Schmelzpunkte

Anorthit 1250° als Lösungsmittel.

Mischung, aus welcher berechnet wurde	Moleculare Schmelzp.-Erniedrigung berechnet nach van't Hoff	Moleculare Schmelzp.-Erniedrigung aus der Beobachtung berechnet	Schmelzp.-Erniedrigung aus der Berechnung	Schmelzp.-Erniedrigung aus der Beobachtung	Schmelzp. des Gemenges nach der Berechnung	Schmelzp. der festen Schmelzlösung nach der Beobachtung
Anorthit, Magnetit 15 : 1	463,9°	lässt sich nicht berechnen da keine Erniedrigung	6,46°	0°		1250—60°
Anorthit, Magnetit 10 : 1	463,9	232 (×2) 464	19,99 (: 2) 9,9	10	1240,1°	1240
Anorthit, Magnetit 5 : 1	463,9	278,4 (×2) 556,8	39,9 (: 2) 19,9	25	1230,1	1225
Anorthit, Hedenbergit 1 : 5	463,9	79,36 (×6) 476,16	953,2 (: 6) 155,8	160	1094,2	1090
Anorthit, Hedenbergit 1 : 3	463,9	74,4 (×6) 446,4	561 (: 6) 93,5	90	1156,5	1160
Anorthit, Hedenbergit 3 : 1	463,9	448,8 (×1) 448,8	61,6 (: 1) 61,6	60	1188,4	1190

Olivin 1280° als Lösungsmittel.

Mischung, aus welcher berechnet wurde	Moleculare Schmelzp.-Erniedrigung berechnet nach van't Hoff	Moleculare Schmelzp.-Erniedrigung aus der Beobachtung berechnet	Schmelzp.-Erniedrigung aus der Berechnung	Schmelzp.-Erniedrigung aus der Beobachtung	Schmelzp. des Gemenges nach der Berechnung	Schmelzp. der festen Schmelzlösung nach der Beobachtung
Olivin, Albit 1 : 3	482,36	131 (×4) 524	552,3 (: 4) 138	150	1142	1130
Olivin, Albit 1 : 1	482,36	432,30 (×1)	184 (: 1)	165	1096	1115
Olivin, Albit 1 : 4	482,36	98,25 (5×) 491,25	736,4 (: 5) 147,2	150	1132,8	1130

1090°, 1160° und 1190° entsprechen. Da diese Resultate allen Voraussetzungen nach zu unwahrscheinlich schienen, wurden die Schmelzpunkts-Bestimmungen noch einmal wiederholt, aber mit demselben Ergebnisse.

Oefter findet auch nur für eine Componente eine Erniedrigung statt, wie z. B. gerade bei der angeführten Reihe, wo nur eine solche für Anorthit stattfindet, während der Hedenbergit eine Schmelzpunkt-Erhöhung aufweist. In einem solchen Falle lässt sich dann für jene Componente, die eine Erhöhung aufweist, die Rechnung überhaupt nicht anstellen.

Ueberdies darf man schliesslich auch die Fehlergrenzen, mit welchen man arbeitet, nicht ausser Acht lassen, denn dadurch können schon ganz andere Resultate herauskommen, wenn man nur bedenkt, dass ja die Bestimmungen von λ, T und der Erniedrigung selbst nur innerhalb gewisser Fehlergrenzen richtig sind.

Aus allen diesen Gründen ist ersichtlich, dass die Formeln, die von van't Hoff und Raoult für verdünnte Lösungen aufgestellt wurden, sich nicht ohne weiteres auf die Silicatschmelzen übertragen lassen.

Zum Schlusse fühle ich mich noch verpflichtet, meinem hochverehrten Lehrer Herrn Prof. Dr. C. Doelter, sowie Herrn Docenten Dr. J. A. Ippen für die fortwährenden Anleitungen bei vorliegender Arbeit meinen besten Dank auszusprechen.

Weitere Mittheilung über den Keuper in der Gegend von Thale am Harz.

Von **Georg Brandes** in Berlin.

Auf Seite 1—6 des Jahrgangs 1901 dieser Zeitschrift habe ich eine »Vorläufige Mittheilung über ein Profil in Kohlen- und Gypskeuper bei Thale am Harz« veröffentlicht. Da ich in den nächsten Jahren nicht, wie ich gehofft hatte, in der Lage bin, auf diese Verhältnisse näher einzugehen, so möchte ich hier noch einige kurze, ergänzende Mittheilungen über die Kohlenkeuperschichten dieses Profils machen — was durch die Bedeutung, die der schöne Aufschluss bei der notorischen Seltenheit guter Kohlenkeuperprofile im nördlichen Deutschland hat, gerechtfertigt erscheinen dürfte.

Ich beschrieb damals die grosse Thongrube der Bienertschen Ziegelei bei Thale, in der die Schichten von der unteren Lettenkohle bis über den Schilfsandstein des Gypskeupers in meist überkippter Lagerung aufgeschlossen sind, und mit ihren leuchtenden Farben und den mannigfaltigen Störungen des Gypskeupers ein prächtiges Bild bieten.

Der Gypskeuper dürfte hier infolge eben dieser Störungen eine zu geringe Mächtigkeit haben, was bei der ungestörten Aufeinanderfolge der Kohlenkeuperschichten nicht der Fall ist.

Der fortschreitende Betrieb der Grube ermöglichte im Jahre 1901 die folgenden Berichtigungen bezw. Ergänzungen zu dem 1900 gegebenen Profil.

Die in einer Mächtigkeit von 3,70 m angegebenen, damals liegendsten Schichten des Aufschlusses, die »Kohlenletten unter der Hauptmuschelbank«, waren später, wennschon nicht bis an die Muschelkalkgrenze, so doch viel tiefer als 1900, aufgeschlossen. Es ergab sich folgendes Profil:

A. Untere Lettenkohle.

1. Untere Kohlenletten.

Liegendes nicht aufgeschlossen.

1a) Blättriger hellgrauer Thon ohne Fossilien 150 cm.

1b) Dolomitischer, hellgelber, plattiger Sandstein 29 cm.

1c) Lockerer, grüngrauer Mergel; unten mit eingelagerten festen Mergelbänkchen, oben mit mehreren 1—5 cm starken, lockeren, hellbraunen Sandsteinlagen 175 cm.

1d) Plattiger, grüngrauer, fester Sandstein mit Fischresten 4 cm.

1e) Hellgrüngrauer, dünnschiefriger Letten 270 cm.

1f) In ihren unteren Lagen sehr feste, dann lockere grüne und graue Letten und Mergel; oben mit vielen unbestimmbaren Pflanzenresten, *Myophoria transversa, Myacites longus, Anoplophora lettica* und vielen Gypskrystallen. Ganz oben befinden sich zwei etwa 3 und 8 cm mächtige, durch kohlige Masse verunreinigte Schichten. 750 cm.

2. Hauptmuschelbänke.

Unter 2) des Profils beschrieb ich einen dunklen, wulstigen Kalk, der zum grössten Theil aus ineinander gepressten Bivalvenschalen besteht und Thon und Eisenoxyd enthält. Die Muschelschalen werden durch längere Einwirkung der Atmosphärilien gut herauspräparirt. Es finden sich im Gestein hier und da grössere Koprolithen, Knochenplatten und grössere Knochenreste, deren korrodirtes Aussehen dafür spricht, dass sie durch den Darm eines Thieres gewandert waren, ehe sie hier zur Ablagerung gelangten.

Dieses Gestein, das ich noch von mehreren Localitäten am Harzrand kenne, ist nach der Litteratur (Schmid, Teegetmeyer) anscheinend auch in Thüringen in der gleichen Höhenlage weit verbreitet und dürfte wegen des charakteristischen Aussehens namentlich seiner Verwitterungsflächen voll in einander gepresster Schalen einen guten Leithorizont bilden.

Es ist indessen in unserem Profile nicht nur in der angegebenen, 12 cm mächtigen Schicht vertreten, vielmehr hat der günstigere Aufschluss dargethan, dass auch der unter 4) angeführte, gelbliche Dolomit nur ganz local weniger Muscheln und eine grössere Menge dolomitischen Bindemittels enthielt, übrigens jedoch völlig als »Hauptmuschelbank« ausgebildet ist. Der Horizont der Haupt-

muschelbänke, den ich als selbständigen, nicht weit unterhalb des Lettenkohlensandsteines gelegenen Leithorizont ausscheiden zu dürfen glaube, umfasst demgemäss die folgenden Schichten:

2) Untere Hauptmuschelbank 12 cm.
3) Dunkler Thon mit Saurierknochen 45 cm.
4) Obere Hauptmuschelbank 40 cm.

Die 6) des Profils ist indessen ein gewöhnlicher thoniger Dolomit.

Der hier in der merkwürdig geringen Mächtigkeit von 115 cm entwickelte Lettenkohlensandstein hat bislang keine Spur von Pflanzenresten ergeben, führt dagegen, namentlich in seinen thonigen Zwischenschichten, in grosser Menge Bivalven (*Anoplophora, Myacites*, verschiedene *Myophorien, Gervilleia*), seltener kleine Schnecken (*Natica, ?Chemnitzia*), kleinere Fischzähne und kleine Koprolithen. *Estheria* habe ich bislang weder in diesen noch in anderen Schichten der Thaleschen Lettenkohle finden können.

Pflanzenreste fanden sich, ausser in den Thonen der Schicht 1), nur in den Sandsteinbänken der Schicht 16) und den Thonen der Schicht 25). Alle diese Reste sind unbestimmbarer Häcksel.

Unter 21) und 22) des Profils beschrieb ich als »Bonebedschichten« zwei blättrige, dunkle Thonschichten mit sehr zahlreichen Fischschuppen, Fisch- und Saurierzähnen und -Knochen. Ich glaube indessen die Bezeichnung »Bonebedschichten« nicht beibehalten zu sollen, da die Reste trotz ihres sehr zahlreichen Vorkommens keinen so wesentlichen Bestandtheil des Gesteins bilden, dass sie die Bezeichnung Bonebed voll rechtfertigten. Der Name »Wirbelthierschicht« dürfte passender sein. Die Schichten haben eine Reihe theilweise recht interessanter Reste geliefert, z. B. Zähne von *Ceratodus* und *Thecodontosaurus*, und Plattenreste eines neuen *Labyrinthodonten*, die sich in der Sammlung des Berliner geologischen Universitätsinstitutes und in meiner eigenen befinden. Leider sind die grösseren Knochen sämmtlich abgerollt. Koprolithen finden sich in Menge, auch sehr zerbrechliche Bivalvenschalen kommen vor.

Die alleruntersten Schichten der Lettenkohle und ihr Uebergang in den Muschelkalk sind in diesem Profil leider nicht aufgeschlossen. In dem Transmissionsgraben am Strassenhange südlich von der Ziegelei sind allerdings die charakteristischen Bänke der Uebergangsschichten, wie sie im Folgenden beschrieben werden sollen, vor Jahren aufgeschlossen worden, sie sind aber schon seit langem so völlig verstürzt, dass sie nicht mehr messbar sind.

Ein gutes Profil durch diese Uebergangsschichten findet sich indessen unfern im Fortstreichen der Schichten im Osten. An der Chaussee von Neinstedt nach Stecklenberg liegt der grösstenteils aus überstürztem Muschelkalk gebildete Rücken des Rumberges, an dessen Hange bei der ersten Bachbrücke der Aufschluss sich befindet, der jetzt allerdings ziemlich verstürzt ist, im Herbst 1901, als ich das Profil aufnahm, aber noch gut erkennbar war.

Die Schichtenfolge ist diese:

I. U. Kohlenkeuper.

Hangendes verdeckt.

1. Letten und Thonmergel mit eingelagerten, harten, dolomitischen bis zu einigen cm mächtigen Ockersandbänken mit Fischresten. Nach unten hin werden die Thone sandig und die Sandschiefer häufiger, ca. 600 cm.

II. Ob. Muschelkalk.

2. Fester, blauer, rostiger Muschelkalk, oben dünnbankig und mit sandigen Einlagerungen, unten klotzig, mit Muschelquerschnitten und Schwefelkiespartikeln. Schichtweise sind ihm Knauern sehr milden, kreideweissen Kalkes eingelagert, der auch nesterweise als sehr feines Pulver auftreten kann 40 cm.
3. Hellgraue Thone mit dünnen Sandsteinschiefern 180 cm.
4. Fester blauer Muschelkalk mit zahlreichen kreideweissen Kalkknauern und zwei dünnen Sandschieferschichten 36 cm.
5. Dunkelgrauer Thon, unten sandig und mit Bänkchen des weissen Kalkes 120 cm.
6. Klotziger blauer Muschelkalk 36 cm.
7. Dunkelgrauer Thon und kreideweisse Kalkbänke abwechselnd, unten ein dünnes Sandschieferbänkchen 50 cm.
8. Blauer Muschelkalk 6 cm.
9. Kreideweisse Kalkbank 4 cm.
10. Abwechselnd Thon, blauer und weisser Kalk (letzterer auch als Pulverlage) und etliche schwache Sandsteinbänke ca. 700 cm.

Das verstürzte Liegende des Profils bilden die charakteristischen Thonplatten des oberen Muschelkalkes.

Der blaue Kalk findet sich, wie aus dem Profil hervorgeht, in so charakteristischer, klotziger Entwicklung nur in den obersten Schichten des Muschelkalkes. Die kreideweissen Kalke nähern sich, wenn sie nicht knauerig und weich, oder pulvrig, sondern fest auftreten, im Aussehen etwas den typischen Thonplatten.

Ausschlaggebend für die Abgrenzung der Lettenkohle gegen den Muschelkalk dürfte die Kalkführung sein. Kalkbänke treten im Thaleschen Profil, das den gesammten Kohlenkeuper mit Ausnahme der alleruntersten Schichten darbietet, nur in den beiden Hauptmuschelbänken auf, die obendrein eine ganz andere Zusammensetzung und Bildungsart haben.

Der bei Thale nicht aufgeschlossene unterste Kohlenkeuper überschreitet — soviel geht aus den Dimensionen der dortigen Grube hervor — keinesfalls die Mächtigkeit der bei Neinstedt im Bachprofil aufgeschlossenen Mergel und Letten über den Kalkbänken.

Vom Kohlenkeuper ist bei Neinstedt z. Zt. sonst nur noch der Grenzdolomit aufgeschlossen. Er steht in der Südwand der nahe

gelegenen grossen Thongrube der Ziegelei an. Während er bei Thale äusserst fest, scharf splittrig, von graugelber Farbe, fossillos und 30 cm mächtig ist, zeigt er hier trotz der geringen Entfernung ein ganz anderes Verhalten. Er ist ein ziemlich mürber, hellbrauner Ockerdolomit von 60 cm Mächtigkeit, der massenhaft schlechte Abdrücke einer Modiola enthält und namentlich an stärker dolomitischen Stellen voller Muschelquerschnitte ist.

Suchen wir die Gesammtmächtigkeit des Kohlenkeupers in der Gegend von Thale festzustellen, so dürften wir keinen allzugrossen Fehler machen, wenn wir die Maasse des Thaleschen Profils durch die des Neinstedter ergänzen.

Es ergeben sich dann die folgenden Mächtigkeiten:

A. Unt. Lettenkohle.	
a) Unt. Kohlenletten	ca. 19,78 m.
b) Zone der Hauptmuschelbänke	0,97 m.
c) Ob. Kohlenletten	3,15 m.
B. Mittl. Lettenkohle.	
d) Lettenkohlensandstein	1,15 m.
C. Ob. Lettenkohle.	
e) Lichte Mergel	15,52 m.
f) Grenzdolomit	0,30 m.

Demgemäss dürfte die mittlere Mächtigkeit des Kohlenkeupers in dieser Gegend etwa 40,87 m betragen.

Die auf den Grenzdolomit im grossen Neinstedter Ziegeleiaufschlusse folgenden Schichten sind nicht, wie man erwarten sollte, die des unteren und mittleren Gypskeupers bis über den Schilfsandstein, wie beim nahe gelegenen Thale. Diese sind hier vielmehr völlig ausgequetscht, und aufgeschlossen sind Gypskeuperschichten, die über dem Schilfsandstein liegen, deren genauer Horizont aber nicht ohne weiteres bestimmbar ist. Zu unterst liegen etwa 13 m graue und rote Thone mit vielen bis 10 cm mächtigen Schichten rothen Fasergypses, grauen Gypses und Gypsspathes. Nach ca. 3 m rothen Thonmergels folgt dann eine 18 cm starke Bank grünlichen Steinmergels, die zahllose kleine Negative ausgelaugter Fischschuppen erkennen lässt. Hierauf folgen in grosser Mächtigkeit Thone und Mergel von grauer und rother Farbe ohne feste Bänke. In ihnen finden sich in einigen Lagen Gypsresiduen ohne Quarzbeimischung.

Diese Schichten bilden noch die Südwand des aufgelassenen Cenomanplänerbruches im Norden dieser Ziegelei, wo sie direkt mit dem Grünsand der unteren Tourtia verbunden sind.

Auch diese Schichten sind überstürzt, fallen 45° S und lassen ausser kleinen Fältelungen keine Störungen erkennen.

Neue Literatur.

Mineralogie.

D'Achiardi, Giovanni: Forme cristalline del berillo elbano.
Atti Società Toscana di Szienze Naturali in Pisa. Proc. verb. ibid. 13. März 1904. 11 pag. mit 6 Textfiguren.

Ammon, F.: Beitrag zur Kenntniss der Speckstein- und Pseudophitbildung.
Diss. Erlangen. 1902. 44 pag.

Artini, E.: Note mineralogiche sulla Valsassina.
Atti Soc. ital. sc. nat. Milano. 1903. 19 pag. mit 2 Tafeln.

Bardet, G.: Essai de mesure de l'activité photographique de certains minéraux.
Bull. soc. franç. de minéralogie. 27. 1904. pag. 63—66.

Barvir, Heinrich: Ueber die Verhältnisse zwischen dem Lichtbrechungsexponent und der Dichte bei einigen Mineralien.
Sitzgsber. kgl. böhm. Gesellsch. d. Wissensch. Prag 1904. 32 pag.

Baumhauer, H.: Untersuchungen über die Entwicklung der Krystallfläche im Zonenverbande.
Zeitschr. f. Kryst. 38. 1904. pag. 628—655 mit 3 Textfig.)

Berwerth, Friedrich; Der meteorische Eukrit von Peramiho.
Sitzgsber. Wien. Akad. Math. nat. Cl. 112. Abth. I. Att. 1903. pag. 739—777 mit 2 Tafeln.

Brongniart, Marcel: Sur une barytine de Patagonie.
Bull. soc. franç. de minéralogie. 27. 1904. pag. 72. 73.

de Brun, P.: Essai de minéralogie du département du Gard..
Paris 1903. 107 pag.

de Brun, P.: Essai de minéralogie du département de la Haute-Loire
Paris 1903. 120 pag.

Daniel, Karl: Ueber die quantitative Bestimmung des Fluors in den Fluoriden. Kritische Untersuchungen über das Verfahren von Wöhler-Fresenius. Nebst einem Anhang: 1. Ueber die Einwirkung des Fluorwasserstoffs auf Quarz und amorphe Kieselsäure. 2. Ueber die Konstitution des Topas. 3. Ueber den qualitativen Nachweis des Fluors und der Kieselsäure.
Zeitschr. f. anorg. Chemie. 38. 1904. pag. 257—306 mit 9 Figuren im Text.

Döll, E.: Ueber neue Pseudomorphosen: Quarz nach Pyrrhotin, Markasit nach Rutil, Limonit nach Quarz.
Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1903. 316—317.

Dölter, C.: Aptirung des Krystallisationsmikroskops zum Studium der Silikatschmelzen.
Anzeiger d. k. Akad. Wien. **25**. 1903. 4 pag.

Gaubert, P.: Contribution à l'ètude des faces cristallines (faces vicinales).
Bull. soc. franç. de minéralogie. **27**. **1904**. pag. 6—57.

Geiger, A.: Künstliche Darstellung des Krugits.
Sitzgsber. Berlin. Akad. **1903**. pag. 1123. 1124.

Gorgeu, A.: Sur une serie de spinelles quadratiques artificiels du type Hausmannite 2. Partie.
Bull. soc. chim. Paris (3). **30**. **31**. **1903**. pag. 1167—1174.

Huyghens, Christian: Abhandlung über das Licht, worin die Ursachen der Vorgänge bei seiner Zurückwerfung und Brechung und besonders bei der eigentümlichen Brechung des Isländischen Spathes dargelegt wird.
Ostwald, Klassiker der exacten Wissenschaften. Nr. 20. Herausgegeben von Lommeli. 2. Aufl. Durchgesehen und berichtigt von A. J. v. Oettingen. 1903. Leipzig bei Wilhelm Engelmann. 105 pag. mit zahlreichen Abbildungen.

Klein, C.: Die Meteoritensammlung der Königlichen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin am 21. Januar 1904.
Sitzgsber. Berlin. Akad. 1904. pag. 44—153.

König, G. A.: Ueber die künstliche Darstellung von Krystallen des Mohawkits, des Domeykits, des Argentodomeykits, des Stibiodomeykits, des Keweenawits und anderer Arsenide.
Zeitschr. f. Kryst. **38**. 1904. pag. 529—543 mit 2 Fig. im Text.

Krejči, Aug.: Das Gold aus der Otava bei Písek und die Begleitmineralien.
Abh. d. böhm. Academie. **1904**. Nr. 3. 13 S. mit 7 Textfig. Böhmisch.

Lincio, G.: Ueber das angebliche Vorkommen von Germanium in den Mineralien Euxenit, Samarskit etc.
Centralblatt f. Min. etc. 1904. 142—149.

Lovisato, Domenico: La Greenockite nelle miniere di Montevecchio.
Atti R. Accad. d. Lincei. (5.) **1903**. Rendic. Cl. sc. fis., mat. e nat. 20. Dezbr. pag. 642—646.

Ludwig, J.: Chemische Untersuchung einiger Mineralseen ostsibirischer Steppen.
Zeitschr. f. pract. Geol. 1903. 401—413. Fig. 95.

Macki, W.: A method of estimating specific gravities.
The Geol. Magazine. Vol. 10. 1903. 503—504.

Mann, Otto: Beiträge zur Kenntniss verschiedener Mineralien (Monazit, Thonerdegehalt; Kakoxen; Pissophan; Seifenstein von Kutahia; Mineralien vom Campolongo).
Inaug. Diss. Leipzig **1904**. 40 pag. mit Abbildungen im Text.

Ochsenius, C.: Ueber sekundäre Mineralbildung auf Kalisalzlagern.
Zeitschr. f. pract. Geol. 12. 1904. pag. 23—25.

Petrographie. Lagerstätten.

Aloisi, P.: Rocce dell'isola Dissei (Colonia Eritrea).
Atti Società Toscana di Scienze Naturali in Pisa. Proc. verb. **14**. 17. Jan. **1904**. 4 pag.

Bonney, G. and **Parkinson**, J.: On primary and secondary devitrification in glassy igneous rocks.
Quart. Journ. Geol. Soc. Vol. 59. **1903**. 429—444. 1 Tab.

Borissjak, A.: Ueber die Tektonik des Donez-Höhenzuges in seinen nordwestlichen Ausläufern.
Centralblatt f. Min. etc. 1903. 644—649.

Chelius, C.: Der Eisenerzbergbau in Oberhessen, an Lahn, Sieg u. Dill.
Zeitschr. f. pract. Gelog. 13. **1904**. pag. 53.

Dieseldorff, Arthur: Berichtigung einiger Angaben des Herrn R. Beck über die Nickelerzlagerstätte von Söhland a. d. Spree und ihre Gesteine.
Monatsblatt Nr. 7 d. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **55**. 1903. Heft 4. 6 pag.

Goldschmidt, P.: Zur Mechanik des Lösungsprozesses.
Zeitschr. f. Kryst. **38**. **1904**. pag. 656—673 mit 27 Fig. im Text.

Hammer, W.: Ueber die Pegmatite der Ortler Alpen.
Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1903. 345—361. 1 Fig.

Ippen, A.: Petrographisch-chemische Untersuchungen aus dem Fleimser Eruptivgebiet.
Centralblatt f. Min. etc. 1903. 636—643.

Karpinsky, A.: Ueber ein merkwürdiges Groruditgestein aus dem Transbaikal-Gebiete.
Verh. d. russ. kais. min. Ges. Bd. XLI. 1904. 65—114. 1. Tab. 7 Fig.

Klemm, G.: Bericht über Untersuchungen an den sogenannten »Gneissen« und den metamorphen Schiefergesteinen der Tessiner Alpen.
Sitzgsber. Berlin. Akad. **1904**. pag. 46—65 mit 4 Abbildungen im Text.

Levat, E. D.: Richesses minérales des possessions russes en Asie centrale.
Annales des mines, Paris 1903. 175 pag. mit 1 Tafel.

Lotti, B.: Geologische Verhältnisse und Genesis der Zinnoberlagerstätte von Cortevecchia am Monte Amiata.
Zeitschr. f. pract. Geol. 1903. 423—427.

Macco, Alb.: Die Eisenerzlagerstätten am Lake Superior.
Zeitschr. f. pract. Geol. 13. **1904**. pag. 48—53.

Mac Mahon, A.: Further remarks on granite.
The Geol. Magazine. Vol. 10. 1903. 492—499.

Martin, J.: Erratische Basalte aus dem Diluvium Norddeutschlands
Abh. naturf. Verein Bremen. 1903.

Moser, K.: Manganerzvorkommen von Kroglje bei Dolina in Istrien.
Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. **1903**. 380—381.

Müller, G.: Das Vorkommen von Petroleum in Westphalen.
Zeitschr. f. pract. Geol. 12. **1904**. pag. 9—11.

Pšenička, Ed.: Analyse der Devonkalksteine von Slatinky und Čelechovic bei Prossnitz und deren mögliche Ausnützung.
Anzeiger des naturw. Clubs in Prossnitz für 1903. Prossnitz **1904**. 4 S. Böhmisch.

Purkyně, C. von und **Spitzner**, V.: Räthselhafte Quarzit- und Konglomeratblöcke in der Umgebung von Pilsen in Böhmen und auf dem Plateau von Drahani in Mähren.
Anzeiger des naturw. Clubs in Prossnitz für 1903. Prossnitz **1904**. 12 S.

Romberg, J.: Ueber die Altersbeziehungen der Eruptivgesteine im Fassa- und Fleimsthale.
Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. **1903**. 365—380.

Sawyer, R.: Some granite masses in the Transvaal.
Transact. of the geol. soc. of South Africa. Vol. 6. **1904**. 47—49. 1 Pl.

Schmidt, P.: Beiträge zur Kenntniss der basaltischen Gesteine der Gegend von Roth am Ostabhang der Rhön.
Diss. Erlangen. **1902**. 41 pag.

Simmersbach, B.: Die Steinkohlengebiete von Pennsylvanien und Westvirginien.
Zeitschr. f. pract. Geol. **1903**. 413—423. Fig. 96.

Slavik, Fr.: Zwei Kontacte von mittelböhmischem Granit mit Kalkstein.
Abh. d. böhm. Academie. **1904**. Nr. 12. 20 S. mit 1 Taf. u. 1 Textfig. Böhmisch.

Sroslik, J.: Der Bergbau auf Eisenerz bei Konic.
Anzeiger des naturw. Clubs in Prossnitz für 1903. Prossnitz **1904**. 3 S. Böhmisch.

Stuart Menteath, W.: The age of pyrenean granite.
The Geol. Magaz. **1903**. 538—541.

Vogt, J. H. L.: Ueber den Export von Schwefelkies und Eisenerz aus norwegischen Häfen.
Zeitschr. f. pract. Geol. 12. **1904**. pag. 1—7 mit 2 Fig. im Text.

Yvert, G.: Diagramme des richesses minérales francaises.
Paris **1903**. 1 colorirte Tafel.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Evans, W.: Recent breccias in Bolivia.
The Geol. Magaz. **1903**. 549—552.

Heineck, Fr.: Die mikrophotographische Aufnahme von Dünnschliffen.
Centralblatt f. Min. etc. **1903**. 628—635. 1 Fig.

Kaiser, E.: Die hydrologischen Verhältnisse am Nordostabhang des Hainich im nordwestlichen Thüringen.
Jahrb. d. k. preuss. geol. Landesanst. **1902**. Bd. 23. 323—341. 1 K.

Koken, E.: Facettengeschiebe.
Centralblatt f. Min. etc. **1903**. 625—628.

Mojsisovics, E. von: Allgemeiner Bericht und Chronik der im Jahre 1902 im Beobachtungsgebiete eingetretenen Erdbeben.
Mitth. d. Erdbeben-Commission d. kais. Acad. d. Wiss. in Wien. 1903. 161 pag. 4 Tab.

Sapper, K.: Die vulcanischen Ereignisse in Mittelamerika im Jahre 1902.
N. Jahrb. f. Min. etc. **1904**. 39—90. 8 Fig. Tab. 3—9.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Alayza y Paz-Soldán, Francisco: Informe sobre la provincia litora de Moquegua y el departamento de Tacna.
Boletin del cuerpe de ingenieros del Peru. Nr. 3. **1903**. pag. 9—123 mit 4 Karten.

Ammon, L. von: Die Steinkohlenformation in der bayerischen Rheinpfalz.
Erläuterungen zu d. Blatt Zweibrücken d. geognost. Karte d. Königr. Bayern. 35—106. Fig. 2—24.

Bistram, A. von: Das Dolomitgebiet der Luganer Alpen.
Ber. d. naturf. Ges. zu Freiburg i. Br. **1903**. B. 14. 84 pag. 3 Tab. 1 Fig.

Bukowski, G.: Neuere Fortschritte in der Kenntniss der Stratigraphie von Kleinasien.
Compt. rend. IX. congrès internat. de Vienne 1903. **1904**. 393—426.

Corstorphine, S.: Note on the age of the central South African Coalfield.
Transact. of the geol. soc. of South Africa. Vol. 6. **1904**. 16—19, 34—46, 56—57, 79—81.

Cowper Reed, R.: The new geological museum at Cambridge.
The Geol. Magaz. **1903**. 532—534.

Denckmann, A.: Ueber die Verbreitung von dichten Kalken (»Wasserkalken«) im westphälischen Devon.
Zeitschr. f. pract. Geol. 12. **1904**. pag. 20—23.

Geinitz, E. und **Weber**, A.: Ueber ein Moostorflager der postglacialen Föhrenzeit am Seestrande der Rostocker Heide.
Arch. d. Ver. d. Fr. d. Naturgesch. i. Mecklenburg. **1904**. 15 pag. 8 Tab.

Handmann, J.: Zur Kenntniss der Lössfauna von Nagy-Kapornak (Zala, Ungarn).
Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. **1903**. 343—344.

Hatch, H.: A description of two geological sections taken through the Potchefstroom district.
Transact. of the geol. soc. of South Africa. Vol. 6. **1904**. 50—51, 58—59. 2 Pl.

Hatch, H.: On the Witwatersrand beds, Transvaal.
The Geol. Magaz. **1903**. 543—547.

Hull, E.: The Toarcian of Bredon Hill.
The Geol. Magaz. **1903**. 541—543.

Iserle, Jan.: Bericht über einen neuen Fundort von einer Fauna im Schiefer der Étage D—d_1 bei Rokycan.
Sitzb. kön. böhm. Ges. d. Wiss. 1903. Nr. XXIX. 7 S. Böhmisch.

Johnson, P.: Notes of sections at Shark river and the Creek, Algoa bay.
Transact. of the geol. soc. of South Africa. Vol. 6. **1904.** 9—11. 1 Pl.

Johnson, P.: The discovery of implement bearing deposits in the neighbourhood of Johannesburg.
Transact. of the geol. soc. of South Africa. Vol. 6. **1904.** 60—67. 4 Pl.

Kaiser, P.: Mittheilung über die Revision auf Blatt Lengenfeld im Sommer 1900.
Jahrb. d. k. preuss. geol. Landesanst. **1900.** 4 pag.

Katzer, F.: Ueber den heutigen Stand der geologischen Kenntniss Bosniens und der Herzegowina.
Compt. rend. 9. congr. géol. internat. de Vienne 1903. **1904.** 331—338.

Mennell, P.: Two points in african geology.
The Geol. Magaz. 1903. 547—549.

Michael, R.: Das oberschlesische Steinkohlenbecken und die kartographische Darstellung desselben.
Zeitschr. f. pract. Geol. 12. **1904.** pag. 11—20 mit 2 Fig. im Text.

Moberg, Chr.: Om rödfärgade lager inom Sveriges Kambro-Silur.
Meddelanden från Lunds geol.-min. institution. Nr. 10. **1904.** 11 pag.

Molengraaff, F.: Remarks on E. P. Rathbones paper on the geology of the De Kaap Goldfields.
Transact. of the geol. soc. of South Africa. Vol. 6. **1904.** 15.

Molengraaff, F.: Remarks on the Vredefort mountain land.
Transact. of the geol. soc. of South Africa. Vol. 6. **1904.** 20—26, 30—34. 2 Pl.

Müller, G.: Das Ergebnis einiger Tiefbohrungen im Becken von Münster.
Zeitschr. f. pract. Geol. 12. 1904. pag. 7—9.

Palaeontologie.

A new egyptian mammal *(Arsinoitherium)* from the Fayum.
The Geol. Magaz. 1903. 529—532. Pl. 23—24.

Babor, J.: Der diluviale Mensch.
Prag **1904.** 35 S. mit 10 Textfig. Böhmisch.

Broom, R.: A new Stegocephalian reptile.
The Geol. Magazine. Vol. 10. **1903.** 499—501. 2 Fig.

Crick, C.: Note on *Vestinautilus crassimarginatus.*
The Geol. Magaz. 1903. 552—555.

Crick, C.: *Orthocerata* from North China.
The geol. magazine. Vol. 10. **1903.** 481—485. 1 Tab. 3 Fig.

Forsyth Major, J.: New middle miocene carnivora from France The Geol. Magaz. 1903. 534—538.

Ihering, H.: Notes sur quelques mollusques fossiles du Chile. Rev. Chil. de Hist. Nat. Tomo 7. 1902. 120—127.

Ihering, H.: Les mollusques des terrains crétaciques supérieurs de l'Argentine orientale.
Anales del museo nacional de Buenos Aires. Tomo 9. 1903. 193—229. 2 Tab.

Ihering, H.: Nuevas observaciones sobre moluscos cretaceos y terciarios de Patagonia.
Revista del museo de La Plata. 1904. Bd. 11. 17 pag. 2 Tab.

Karpinsky, A.: Ueber die eocambrische Cephalopodengattung *Volborthella*.
Verh. d. russ. kais. min. Ges. Bd. XLI. 1903. 31—42. 8 Fig.

Olsson-Seffer, P.: Examination of organic remains in postglacial deposits.
The American Naturalist. 37. Nr. 443. Novbr. 1903. pag. 785—798.

Patten, W.: On the structure of the Pteraspidae and Cephalaspidae. Amer. Naturalist. 37. Nr. 444. Dezbr. 1903. pag. 827—867 mit Abbildungen.

Pocta, F.: Beitrag zur Kenntniss der Kalkspongien aus der Kreideformation.
Abh. d. böhm. Academie Prag. 1903. Nr. 25. 12 S. mit 1 Doppeltafel. Böhmisch.

Pocta, F.: Ueber einige neue Spongien aus der Kreideformation. Abh. d. böhm. Academie Prag. 1903. Nr. 14. 10 S. mit 2 Taf. Böhmisch.

Podpěra, Jos.: Ueber den Einfluss der Eiszeit auf die Flora der böhmischen Länder.
Anzeiger des naturw. Clubs in Prossnitz für 1903. Prossnitz 1904. 16 S. mit 5 Textfig. Böhmisch.

Schlosser, Max: Literaturbericht in Beziehung zur Anthropologie mit Einschluss der lebenden und fossilen Säugethiere für das Jahr 1901. Archiv für Anthropologie. N. F. Bd. 1. 47 pag.

Sollas, W. J. and **Sollas**, B. J.: An account of the devonian fish, *Palaeospondylus Gunni*.
Phil. Transact. Royal. Soc. 1903. 267—294. Pl. 16.

Sollas, J.: A method for the investigation of fossils by serial sections. Phil. Transact. Royal. Soc. 1903. 259—265.

Spencer, K.: The hypostomic eyes of trilobites.
The Geol. Magazine. Vol. 10. 1903. 489—492. 3 Fig.

Walther, J.: Die Fauna der Solnhofener Plattenkalke.
Festschrift zum siebzigsten Geburtstag von Ernst Haeckel Jena. 1904. 135—214. 1 Tab. 21 Fig.

Woodward, S.: On the carboniferous ichthyodorulite *Listracanthus*. The Geol. Magazine. Vol. 10. 1903. 486—488. 9 Fig.

Original-Mittheilungen an die Redaction.

Neue Molluskenfunde in den Posidonienschiefern des oberen Lias Nordwestdeutschlands.

Von **Hoyer**-Hannover..

Mit 2 Figuren.

Hannover, im Februar 1904.

In den letzten Jahren habe ich in den Posidonienschiefern des oberen Lias, und zwar in der Umgegend von Hildesheim und am Heinberg bei Sehlde elf Mollusken gefunden, welche theils ganz neue Arten darstellen, theils in den Posidonienschiefern Nordwestdeutschlands bislang noch nicht festgestellt worden sind. Nachstehende Tabelle enthält diese 11 Arten und gleichzeitig eine Angabe ihrer speciellen Lagerstätten, bezüglich derer auf DENCKMANN's »Studien im deutschen Lias«, Jahrbuch der geologischen Landesanstalt 1892, Seite 98 u. ff. verwiesen werden möge.

No.		Schichten mit *Hildoceras bifrons*	Kalkbänke des *Harpoceras capellinum* und *serpentinum*	Kalkbänke des *Harpoceras boreale* und *elegans*	Kalkbänke des *Lytoceras Siemensi* und *Harpoceras Schroederi*
1	*Plagiostoma Roemeri* BRAUNS	—	—	+	—
2	*Avicula Huberti* n. sp.	—	—	+	—
3	*Ostrea tenuitesta* BRAUNS	—	—	+	—
4	*Leda* cfr *subovalis* GF.	—	—	+	—
5	*Astarte* cfr. *striatosulcata* RÖM.	—	—	+	—
6	*Protocardia truncata* SOW.	—	—	—	+
7	*Pleuromya arcacea* v. SEEB.	—	—	+	+
8	*Goniomya rhombifera* GF.	—	—	+	—
9	*Dentalium elongatum* MNSTR.	—	—	—	+
10	*Dactylioceras* cfr. *commune* SOW.	—	—	—	+
11	*Frechiella brunsvicensis* STOLLEY n. sp.	+	—	—	—

Von den elf Arten sind No. 3, 4, 5, 6 und 7 aus liegenden, No. 1, 8 und 9 aus hangenden Schichten bereits bekannt.

Besonders hervorzuheben ist bezüglich der neuen Funde folgendes:

No. 2 *Avicula Huberti* n. sp.



Avicula Huberti n. sp.

An dem nebengezeichneten Exemplar beträgt die Länge am Schlossrand gemessen 20 mm, die Höhe senkrecht dazu 14 mm. Parallel zum Schlossrand verläuft eine schmale Rinne. Da nur ein Theil der inneren Schicht, aber nichts von der äusseren Schicht der Schale erhalten ist, lässt sich über das Vorhandensein von Radial- und Anwachsstreifen nichts bestimmtes sagen; doch hat es den Anschein, wie wenn auch die äussere Schicht ziemlich glatt und skulpturlos gewesen ist. Die Muschel hat eine hochgewölbte rechte Klappe und unterscheidet sich von der verwandten *Avicula interlaevigata* durch grössere Schiefheit und Höhe und weniger abgetrenntes vorderes Ohr, sowie dadurch, dass die Buckel etwas über den Schlossrand hervorragen. Die innere Schlossseite konnte nicht freigelegt werden.

No. 3 *Ostrea tenuitesta* Brauns,

welche der Autor nachträglich mit *Ostrea margaritacea* Brauns vereinigt hat, kommt freiliegend und nicht aufgewachsen in der Bank des *Harpoceras boreale* v. Seeb. vor. Sie zeigt hier die charakteristischen Merkmale, welche Brauns bei der Beschreibung seines Originals angiebt, besonders die schlanke rhombische, recht dünne Schale.

No. 4 *Leda* cfr. *subovalis* Gf.

In der Bank des *Harpoceras boreale* v. Seeb. kommen schön erhaltene Exemplare einer *Leda* vor, welche sich von *Leda subovalis* Gf. nur dadurch unterscheiden, dass der Hinterrand etwas verflacht erscheint, und dass auf diesem Schalentheile die im übrigen ziemlich scharfen Anwachsstreifen undeutlicher und niedriger werden. Da sonst keine Abweichungen von der eigentlichen *Leda subovalis* Gf. zu constatiren waren, ist vorläufig von der Aufstellung einer neuen Art abgesehen worden.

No. 6 *Protocardia truncata* Sow. sp.

In der tiefsten Geodenbank der Posidonienschiefer, welche besonders am Heinberge bei Sehlde, aber auch in der Nähe der Zwerglöcher bei Hildesheim viele Exemplare des *Harpoceras Schroederi* Denckm. führt, haben sich sehr schön und vollständig erhaltene Schalenexemplare einer *Protocardia* gefunden, welche von *Protocardia truncata* Sow. nur darin abweicht, dass die concentrischen Anwachsstreifen auf den Seitenflächen der glänzenden Schale ziemlich fein sind und sehr dicht stehen. Doch dürfte hierauf eine neue Art nicht zu gründen sein.

No. 7 *Pleuromya arcacea* v. SEEB.

Diese Art kommt in kleinen, aber deutlich erhaltenen Exemplaren in den Geodenbänken des *Harpoceras boreale* sowie des *Harpoceras Schroederi* DENCKM. in den Wasserrissen am Heinberge vor. Die concentrischen Streifen sind vielleicht etwas schärfer ausgeprägt als bei den Stücken aus den Amaltheenthonen.

No. 9 *Dentalium elongatum* MNSTR.

ist in typisch ausgebildeten Exemplaren mittlerer Grösse — bis 14 mm lang — mit gut erhaltener Schalenskulptur in den ganz mit *Euomphalus minutus* ZIET. erfüllten plattigen Geoden des *Lytoceras Siemensi* DENCKM. recht häufig. Bei dieser Gelegenheit sei bemerkt, dass *Euomphalus minutus* bis 6½ mm Durchmesser besitzt und auf allen Umgängen bis an das Embryonalgewinde hinan ziemlich starke Spiralstreifen aufweist. An einem Exemplar von Hildesheim zeigen sich Farbenspuren auf der firnissglänzenden Schale.

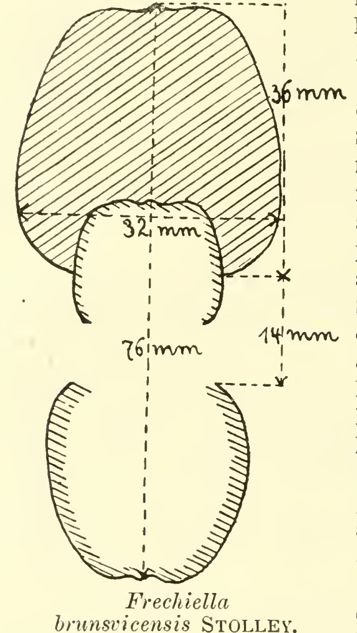
No. 10 *Dactylioceras* cfr. *commune* SOW.

In der tiefsten Geodenbank mit *Harpoceras Schroederi* DENCKM. fand sich in den Thonstichen der Ziegelei Hubertshai am Heinberge ein *Dactylioceras*, welches zwischen *Dactylioceras commune* und *Dactylioceras annulatum* SOW. steht. Die Berippung und der Querschnitt des Ammoniten lassen es angezeigt erscheinen, denselben einstweilen bei *Dactylioceras commune* zu belassen. Meines Wissens sind im Gebiet Angehörige der Gattungen *Coeloceras* und *Dactylioceras* bislang nur viel höher, nämlich in den Bänken mit *Harpoceras capellinum* QU. und in den Schichten des *Hildoceras bifrons* BRUGN. festgestellt worden. Aus diesen Schichten besitze ich von Hildesheim und vom Heinberge *Coeloceras subarmatum* Y. e. B., *Coeloceras crassum* PHILL., *Dactylioceras commune* SOW. und *Dactylioceras annulatum* SOW. in Schalenexemplaren, zum Theil mit erhaltenem Mundsaum, und finde, dass sich die 4 genannten Arten recht wohl von einander getrennt erhalten lassen.

No. 11 *Frechiella brunsvicensis* STOLLEY n. sp.

Abbildung und Beschreibung dieser neuen Art, welche ich *Gastrites venter* zu nennen gedachte, hatte ich schon fertig gestellt, als mir von Herrn Professor STOLLEY eine soeben von ihm im 14. Jahresbericht des Vereins für Naturwissenschaften zu Braunschweig veröffentlichte vorläufige Beschreibung derselben zuging, worin diese Art *Ammonites brunsvicensis* benannt ist. Da STOLLEY für die nächste Zeit eine Abbildung des Ammoniten in Aussicht stellt, so unterlasse ich es meinerseits eine Abbildung zu geben und acceptire den Speciesnamen *brunsvicensis*. Auch die Gattungsbenennung *Gastrites* kann nicht aufrecht erhalten werden, denn gleichzeitig mit STOLLEY und mir hat PRINZ in Breslau einige Ammoniten bearbeitet, welche derselben Gattung wie *Ammonites brunsvicensis* angehören. PRINZ hat die Gattung *Frechiella* benannt und die Ergebnisse seiner Untersuchungen im Neuen Jahrbuch, Jahrgang 1904, I. Bd., 1. Heft, Seite 30 u. ff. bereits veröffentlicht.

Meine Exemplare der *Frechiella brunsvicensis* Stolley stehen der am angegebenen Orte, Tafel II, Fig. 1a, b, abgebildeten Art *Frechiella subcarinata* Y. u. B. am nächsten. Der letzteren gegenüber zeigen sie in Bezug auf die Abmessungen nur geringe Abweichungen, doch ist bei älteren Stücken die Nabelweite etwas grösser, die Höhe der letzten Windung etwas geringer. Ferner ist, wie nebenstehender Querschnitt zeigt, die Rückenkante nicht so deutlich ausgebildet, wie an dem abgebildeten Stücke.



Frechiella brunsvicensis Stolley.

Die Skulptur der nordwestdeutschen Art besteht, wie auch Stolley hervorhebt, aus feinen regelmässigen, gerundeten Linien, die nicht an die scharfkantigen Anwachsstreifen gut erhaltener Schalenexemplare von *Phylloceras* erinnern, sondern den gleichfalls gerundeten Sichelstreifen des *Harpoceras Schroederi* Denckm. und *Harpoceras capillatum* Denckm. ähneln. Die Bündelung dieser Streifen zu rippenartigen Erhöhungen — zu einer eigentlichen Rippenbildung kommt es nicht — erfolgt bei den Hildesheimer Exemplaren in viel grösseren Abständen als bei der abgebildeten *Frechiella subcarinata* Y. u. B.

Am meisten Abweichungen von der letzteren weisen meine Stücke bezüglich der Lobenlinien auf. Diese sind complicirter als diejenigen der englischen Art. Der Siphonallobus reicht bei kleinen Exemplaren ebenso tief, bei grösseren nur etwas weniger tief hinab als der Hauptseitenlobus.

Die Theilung des Externsattels ist eine deutliche und dergestalt unsymmetrisch, dass der spaltende gut entwickelte Secundärlobus näher nach dem Hauptseitenlobus hingerückt erscheint. Letzterer ist bei jungen Exemplaren ebenso geformt und zerschlitzt wie a. a. O. in der Abbildung c_2 auf Seite 35, welche die Lobenlinie innerer Windungen der *Frechiella subcarinata* Y. u. B. var. *truncata* Mnstr. darstellt. Bei älteren Stücken ist der Hauptseitenlobus mässig zerschlitzt. Der Lateralsattel ist zwar auch gerundet und breit, aber keineswegs auffallend niedrig. Endlich ist ein deutlich ausgebildeter zweiter Seitenlobus vorhanden. Nachstehend verzeichne ich die Abmessungen zweier Exemplare von Hildesheim:

Durchmesser:	76 mm	11 mm
Nabelweite:	14 „	1,75 „
	= 18,5 %	16 % des Durchmessers

der letzten Windung Höhe: 36 mm 5 mm
„ „ „ grösste Breite: 32 „ 4 „

Die neue Gattung *Frechiella* umfasst gegenwärtig die folgenden 4 Arten:

1. *Frechiella subcarinata* Y. u. B.
2. „ *curvata* PRINZ
3. „ *brunsvicensis* STOLLEY
4. „ *kammerkarensis* STOLLEY.

Frechiella brunsvicensis ist bislang erst an wenigen Punkten im oberen nordwestdeutschen Lias festgestellt worden. Zur Erleichterung weiterer Funde des Ammoniten sei deshalb folgendes bezüglich seiner Lagerstätte bemerkt. Ich fand denselben schon vor längeren Jahren in den Schichten des *Hildoceras bifrons* BRUG. in der Umgebung Hildesheims. Einzelne der kalkigen Bänke an der Basis dieser Schichten bestehen in ihrer liegendsten Partie aus blauschwarzen, verwittert violettbraunen, dichten feinkörnigen Kalken mit seltenen Exemplaren von *Avicula substriata* MNSTR. Diese dichten Kalkplatten werden von den eigentlichen »Monotisplatten« unmittelbar bedeckt. Bisweilen schiebt sich zwischen diese beiden Theile der ganzen Bank eine Platte bituminösen grobkrystallinen Kalkspaths ein, der auch die Monotisplatten oft gangartig durchsetzt und dort den Anschein erweckt, wie wenn es sich um eine Verwurffüllung mit Rutschspiegeln handelt. Thatsächlich stellen diese Kalkspathstreifen wohl nur Ausfüllungen von Schwundrissen dar, die vielleicht infolge der Umsetzung des in den Kalkbänken reichlich vorhandenen Bitumens entstanden sind. Auf den Trennflächen zwischen den dichten Kalken und den Monotisplatten liegen nun bei Hildesheim oft zahlreiche, zum Theil grosse und wohlerhaltene Exemplare von *Dactylioceras commune* und *Dactyl. annulatum* SOW. und dazwischen einzelne Stücke von *Frechiella brunsvicensis* STOLLEY, deren Herausschlagen oft durch den Kalkspath und die auf der nach oben gekehrten Seite haftenden zahllosen Exemplare von *Avicula substriata* sehr erschwert wird. Die Ammoniten sind vereinzelt auch noch in den Monotisplatten selbst zu finden, aber aus diesen noch schwerer herauszubarbeiten. Endlich finden sich flachgedrückte Exemplare der genannten Arten auch in den weichen pappigen Schiefermergeln zwischen den Monotisbänken. In diesen Schiefermergeln fand ich beiläufig bemerkt einmal einen Ammoniten, welcher wahrscheinlich als *Hildoceras bifrons* BRUG. anzusprechen ist. Vergl. DENCKM. a. a. O.

Durch die neuen Funde No. 1, 8 und 9 ist der Abstand der Fauna der Posidonienschiefer von derjenigen des Hangenden nur wenig verringert. Dagegen ist durch die Funde No. 3, 4, 5, 6 und 7 die Anzahl der dem mittleren und dem oberen Lias gemeinsamen Formen in bemerkenswerther Weise vermehrt, und dadurch ist angedeutet, dass der Uebergang der Faunen dieser beiden Abtheilungen in einander doch ein allmählicherer ist, als bisher angenommen werden konnte.

Der lothringische Hauptsattel und seine Bedeutung für die Aufsuchung der Fortsetzung des Saarbrücker Kohlensattels.

Von **L. van Werveke**-Strassburg i. Els.

Mit 1 Kartenskizze.

Strassburg, 12. April 1904.

Der auffallendste Zug im geologischen Bau Deutsch-Lothringens, der bereits auf den älteren Karten mit voller Deutlichkeit zum Ausdruck kommt, ist das weite, gegen SW. in das Gebiet des Muschelkalks hinein gerichtete Vorspringen des Buntsandsteins von der Saar bis Hargarten und Lubeln, und daran anschliessend das weite Vorspringen des Muschelkalks zwischen Schichten des Keupers bis Vaucremont unweit Rémilly an der Französischen Nied.

Das Sandsteingebiet ist als Ebene von Kreuzwald bekannt. Hier ist schon seit Mitte des vorigen Jahrhunderts die Fortsetzung des Saarbrücker Kohlensattels in grosser Ausdehnung durch Bohrungen nachgewiesen worden, und hier finden sich die alten Gruben Rosseln und Spittel, zu denen in neuerer Zeit die Gruben Huf und Merlenbach hinzugetreten sind.

Dieses Vorspringen von Buntsandstein und Muschelkalk ist durch einen Sattel bedingt, der als solcher gleichfalls schon früh erkannt wurde und später von G. Meyer als Sattel von Buschborn bezeichnet worden ist. »Die Axe wird durch eine von Lemud bei Rémilly über Buschborn nach dem Schooks-Berg bei Püttlingen (Preussen) gezogene Linie dargestellt und verläuft fast parallel den älteren Sattelaxen ein wenig nordwestlich derselben [1].« Bestimmter habe ich die Scheitellinie des Sattels ausserhalb des Buntsandsteingebietes auf den Blättern Strassburg und Metz der von Regelmann zusammengestellten tektonischen Karte (Schollenkarte) Südwestdeutschlands [2] eingezeichnet und gleichzeitig die Verlängerung bis zur französischen Grenze angegeben, wo sie die Seille etwas oberhalb Cheminot schneidet. Durch die Auffindung eines bis dahin übersehenen Rhätvorkommens in der Nähe des Hofes Preis ist es Nicklès [3] gelungen, die Lage der Axe hier etwas genauer zu erkennen. Obgleich die Sattelbildung weniger scharf ausgesprochen ist als östlich der Seille, so lässt sie sich doch über Atton an der Mosel bis Gézoncourt, wo die Sattelaxe durch das Auftauchen von oberem Lias (im Sinne der französischen Geologen) angedeutet ist und vielleicht noch weiter gegen SW. verfolgen.

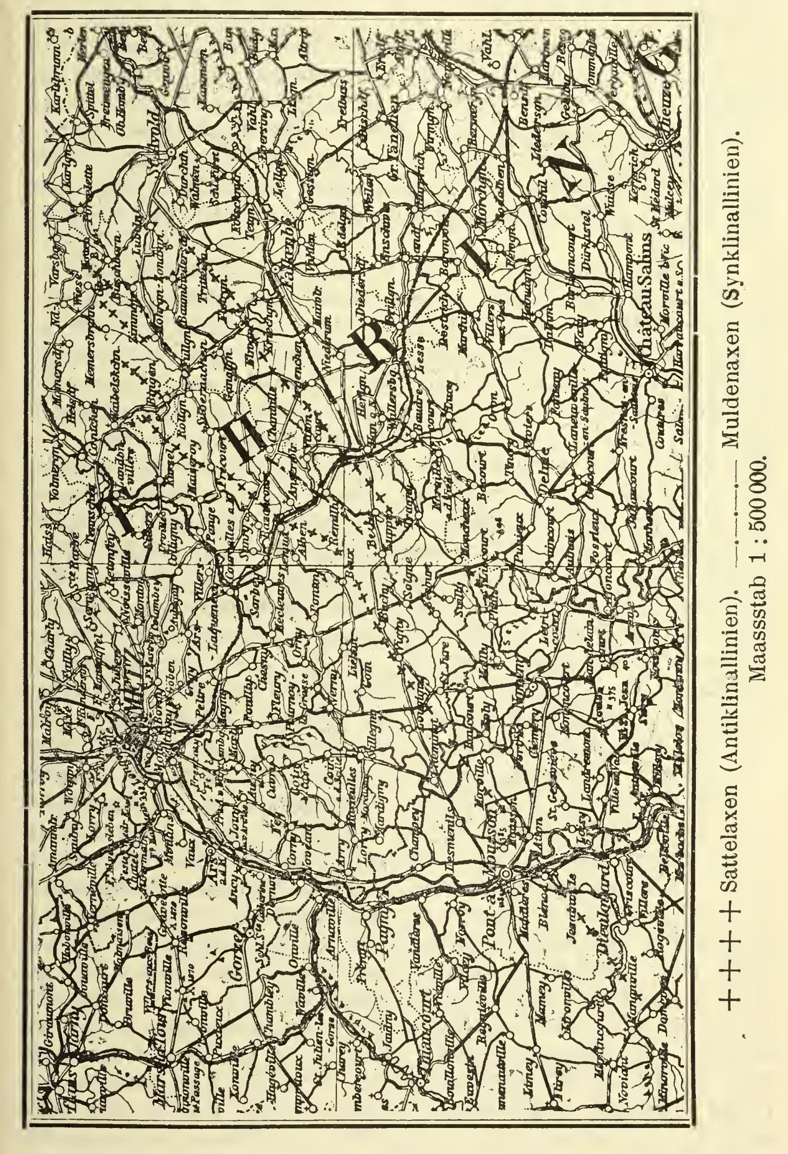
---

[1] G. Meyer: Die Lagerungsverhältnisse am Südrande des Saarbrücker Steinkohlengebirges. — Mittheil. geol. L.-A. von Elsass-Lothr. Bd. I. 1886. 14—15.

[2] Maassstab 1:500000. Gotha 1898.

[3] R. Nicklès: De l'existence possible de la houille en Meurthe-et-Moselle et des points où il faut la chercher. Nancy 1902. 12—13.

Die Bearbeitung des Blattes Saarbrücken einer Tektonischen Uebersichtskarte von Elsass-Lothringen im Maassstab 1:200000, das



+ + + + Sattelaxen (Antiklinallinien). —·—·— Muldenaxen (Synklinallinien).
Maassstab 1:500000.

im Laufe dieses Jahres zusammen mit dem gleichnamigen Blatt einer Geologischen Uebersichtskarte von Elsass-Lothringen und den angrenzenden Gebieten in demselben Maassstab erscheinen wird,

hat die Einzelheiten im Aufbau des genannten Sattels genauer kennen gelehrt als dies bis jetzt der Fall war und gezeigt, dass man für einen grossen Theil des Sattels zweckmässig eine Zweitheilung annimmt.

Eine Scheitellinie zieht über Buschborn im grossen Ganzen in der auf der Tektonischen Karte Südwestdeutschlands angegebenen Richtung; im Einzelnen verschiebt sich die Axe mehrfach an Querverwerfungen, besonders stark aber an einer Quermulde, welche dem Thal der Deutschen Nied von Bingen bis Waibelskirchen folgt. Auf dieser Scheitellinie, die sich langsam gegen SW. senkt, trifft man oberen Muschelkalk noch bei Vaucremont nahe der Französischen Nied.

Südlich von dieser Sattellinie fallen die Schichten, stellenweise ziemlich stark, bei einem dieser Linie nahezu parallelen SW.--NO.-Streichen nach den Seitenthälern der Deutschen Nied ein, in welchen Silbernachen, Füllingen und Möhringen liegen. In demselben Thälchen setzt eine ganze Reihe von Längsverwerfungen auf, das Füllinger Sprungbündel[1]. Zwischen Zimmingen und Füllingen lässt sich parallel diesen Störungen das Tiefste einer Mulde erkennen (Mulde von Füllingen), und eine zweite deutliche Mulde (Mulde von Rémilly) stellt sich in ihrer Streichrichtung von Chauville ab über Rémilly bis nördlich von Béchy ein. Ein unmittelbarer Zusammenhang beider Mulden lässt sich wegen starker Zerstückelung der Schichten im zwischenliegenden Gebiet nicht nachweisen. Zwischen Zimmingen und Füllingen ist der südliche Flügel der ersten Mulde weniger breit als der nördliche, die Streichrichtung der Schichten biegt bald um und stellt sich in geringer Entfernung von der Mittellinie nahezu senkrecht auf die Streichrichtung im nördlichen Flügel, um oberhalb Falkenberg in die SW.—NO.-Richtung zurückzukehren. Es liegt ein zweiter Sattel vor, der sich stärker als der vorige gegen SW. senkt, und dadurch in dieser Richtung ein früheres Untertauchen des Muschelkalks unter den Keuper bedingt als im nördlichen Sattel. Muschelkalk reicht in ihm nur wenig westlich über die Deutsche Nied hinaus. Durch die sorgfältige Zeichnung der Streichlinien durch Schumacher auf dem Tektonischen Beiblatt zu Blatt Falkenberg der Geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen ist nachgewiesen, dass dieser Sattel eine ganze Reihe kleiner Runzelungen, also kleiner Nebenmulden und Sättel aufweist, die radial verlaufen. Das erschwert die Feststellung der Scheitellinie dieses zweiten Sattels in hohem Maasse. Die wahrscheinlichste Richtung ist auf Blatt Falkenberg folgende: Höhe 406,1 nordwestlich von Trittelingen, Südostseite der Dörfer Fletringen und Elwingen, Höhepunkt 246 im Thälchen südwestlich von Elwingen, Höhepunkt 276,4 und »Hütte« im Staatswald

[1] Dr. E. Schumacher: Erläuterungen zu Blatt Falkenberg der Geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen. Strassburg 1897. S. 22.

von Rémilly, Vorkommen von Grenzdolomit am Pass zwischen den Höhenlinien 280. Hier schliesst sich auf Blatt Rémilly ein ausgedehntes, ungegliedertes Salz- und Gypskeupergebiet an, und die Verfolgung der Scheitellinie sowie des Sattels überhaupt ist innerhalb desselben vor der Hand nicht möglich. Ich halte es jedoch für wahrscheinlich, dass sie von dem zuletzt genannten Punkte in der Richtung über Aubecourt (Blatt Baudrecourt) nach dem trigonometrischen Punkt 285,3 südöstlich von Béchy zu suchen ist; hier macht sich wieder ein Sattel bemerkbar, der möglicherweise auch südwestlich vom Delmer Senkungsfeld bei Vulmont gefunden werden kann. In südwestlicher Richtung wird der südliche Sattel jedenfalls wesentlich früher undeutlich als der nördliche.

Die Mulde von Füllingen, welche im Gebiet des Muschelkalks den nördlichen mit dem südlichen Sattel verbindet, hebt sich in der Richtung nach dem Rande des Muschelkalkplateaus heraus, und im Gebiet des Buntsandsteins ist eine Zweitheilung des Sattels nicht erkennbar. Ist es doch überhaupt nicht möglich, im grössten Theil des Sandsteingebietes, in der Kreuzwalder Ebene, auch nur eine Sattelaxe festzustellen, da die Gleichmässigkeit der Ausbildung des Vogesensandsteins die nöthigen Anhaltspunkte zu einer genügend weitgehenden Gliederung vermissen lässt, und ohne diese die genauere Feststellung der Lagerungsverhältnisse nicht durchführbar ist. Meyer giebt an, dass die Sattelaxe von Buschborn nach dem Schooks-Berg bei Püttlingen (Preussen) verlaufe. In der That nimmt von den einzelnen Schollen, in welchen der Buntsandstein auf der rechten Seite der Saar übergreift, die des Schooks-Berges die grösste Höhenlage ein. Von diesem ab findet ein Einfallen sowohl in der Streichrichtung des Hauptsattels, also gegen SW., als auch gegen NW. und SO. statt, und die genannte Tektonische Karte wird vom Schooks-Berg bis Neudorf eine Antiklinale zum Ausdruck bringen. Bemerkenswerth ist, dass die Scheitellinie gegenüber der des Kohlensattels gegen NW. verschoben ist, worauf Meyer gleichfalls schon hingewiesen hat, allerdings etwas knapp, wie aus dem S. 390 mitgetheilten Satz hervorgeht. Die Verschiebung beträgt mindestens 6 km.

Die ganze Aufwölbung, welche durch die eingangs angegebene Erscheinung bereits auf den geologischen Karten in die Augen springt, bezeichne ich als lothringischen Hauptsattel und unterscheide für das Gebiet des Muschelkalks, weiterhin für das des Keupers und Lias, den nördlichen Sattel als Sattel von Buschborn, den ich also in seiner Bedeutung einschränke, und den südlichen Sattel oder Sattel von Fletringen. Im Gebiet des Muschelkalks sind sie, wie schon gesagt, durch die Mulde von Füllingen, in die sich bereits Keuper hineinlegt, im Gebiet des Keupers durch die Mulde von Rémilly verbunden. Der Hauptsattel ist durch den Einbruch des Scheitels in zwei Sättel zerlegt.

Schon vor 50 Jahren betonte Jacquot, der sich um die Auf-

findung der Kohle in der Ebene von Kreuzwald verdient gemacht hat, dass man dereinst die Fortsetzung der Saarbrücker Kohlenlager noch weiter gegen W., in der Gegend von Metz, suchen werde, dass man sich aber zweckmässiger Weise an den Scheitel der Aufwölbung der mesozoischen Schichten halten müsse, da man auf diesem die Kohle früher zu treffen erwarten könne, als seitlich desselben [1].

Nachdem die Aufschlussbohrungen auf lothringischem Gebiet, abgesehen von solchen innerhalb der in Betrieb stehenden Felder, seit 1856 geruht, wurde im Jahre 1900 von neuem versucht, die Fortsetzung des Saarbrücker Kohlengebirges über das bis dahin bekannte Gebiet nachzuweisen. Da die Buntsandsteinebene bis auf kleine Theile durch die älteren Funde gedeckt war, sah man sich gezwungen, auf den Muschelkalksattel überzugreifen, ging in den Flügeln auch in den Keuper hinein. Dadurch erstreckten sich die Versuche bald über die ganze Breite des Sattels, schritten aber nur langsam in seiner Längsrichtung voran.

Neuerdings ist man auch dazu übergegangen, auf französischem Gebiet bei Cheminot und Eply, rund 25 km südwestlich von der weitest vorgeschobenen deutschen Bohrung und 70 km südwestlich von Saarbrücken, die Fortsetzung des Saarbrücker Kohlengebirges aufzusuchen. Ohne dass den Herren, welche sich mit der Frage beschäftigt haben, die Anweisung von Jacquot bekannt gewesen zu sein scheint, war bei diesen Versuchen dennoch die von ihm ausgesprochene Ansicht für die Wahl der Ansatzpunkte der Bohrlöcher massgebend. Besonders Nicklès hat sich in der genannten Arbeit eingehend mit den Beziehungen zwischen älteren und jüngeren Falten, der posthumen Faltung im Sinne von Suess beschäftigt, und ihm verdankt man auch, wie schon gesagt, die Kenntniss der genaueren Lage der Scheitellinie des mesozoischen Sattels zwischen Cheminot und Eply. Auf dieser oder in ihrer unmittelbaren Nähe sind die Bohrlöcher angesetzt. Bleibt man bei der Ansicht stehen, dass die Sattelaxe die günstigsten Ansatzpunkte liefert, eine Ansicht, zu der auch ich mich [2] bekannt habe, so wird man aber nicht nur die Axe des nördlichen Sattels, des Sattels von Buschborn im engeren Sinne, sondern mindestens mit gleichem Recht auch die Axe des südlichen Sattels ins Auge fassen müssen. Vielleicht sogar mit grösserem Recht, wenn man

---

[1] »M. Jacquot ajoute qu'il résulte des données qu'il vient d'établir qu'il faut, dans les recherches à effectuer, se placer autant que possible sur le faîte du soulèvement. En se plaçant ainsi sur le bombement, ou atteindra le terrain houiller plus tôt que si l'on s'éloignait de cette position«. — Quelques observations géologiques sur la disposition des masses minérales dans le département de la Moselle. — Procès-verbaux des séances des Assises scientifiques tenues à Metz en Juillet 1850. Metz 1854. S. 8.

[2] Mittheil. d. Philomathischen Gesellschaft in Elsass-Lothringen. Bd. II. S. 257. Strassburg 1900.

berücksichtigt, dass die Kohlenfunde bei Baumbiedersdorf und Lubeln, welche neben den übrigen als günstige bezeichnet werden[1], in dem südlichen, Fletringer Sattel oder, im Buntsandsteingebiet, in dessen Streichrichtung gemacht worden sind. Auch das auf deutschem Gebiet am weitesten gegen SW. vorgeschobene, fündig gewordene Bohrloch von Hemilly gehört diesem Sattel an.

Ob man ferner mit einer Verschiebung der Scheitellinie in den Schichten der Trias gegenüber der Scheitellinie der älteren Schichten, wie sie im Buntsandstein östlich der Saar anzunehmen ist, auch weiter südwestlich rechnen muss, lässt sich vor der Hand wegen des undurchdringlichen Geheimnisses, mit welchem die Bohrversuche umgeben werden, nicht übersehen.

Die Mulde von Füllingen wird durch das Sprungbündel von Füllingen zerrissen, das sich an Silbernachen (Servigny) vorbei gegen die Mulde von Rémilly forterstreckt. Im südlichen Flügel der letzteren ist eine Verwerfung bei Béchy bekannt, und in der vermutheten Fortsetzung der Mulde bei Vulmont die Verwerfung von Sailly-Achatel[2]. Bohrungen bei Silbernachen und Füllingen, dort wo das Gebiet zwischen beiden Sätteln am stärksten gestört ist, haben, nach den bis jetzt in die Oeffentlichkeit durchgesickerten Nachrichten zu schliessen, sehr ungünstige Ergebnisse geliefert. Bei etwaigen Versuchen nach der deutsch-französischen Grenze hin und auf französischem Gebiet wäre demgemäss die Nähe der genannten Störungen zu vermeiden. Für letzteres käme alsdann die Gegend von Phlin und Thézey-St. Martin östlich von Nomeny in Betracht.

Ueber das Alter der oberen Quader des Heuscheuergebirges.

Von **Kurt Flegel**, Bergbaubeflissener.

Geolog. Institut der Kgl. Universität Breslau.

Von den wegen ihrer landschaftlichen Schönheit vielbesuchten Quadersandsteinfelsen des schlesisch-böhmischen Gebirges wird das mittelturone Alter der Adersbach-Weckelsdorfer Sandsteine mit Recht als feststehend angenommen. Die südöstliche geographische Fortsetzung, das Heuscheuergebirge, wurde stratigraphisch meist mit den Quadersandsteinen von Adersbach-Weckelsdorf identificirt.

Für die Altersbestimmung der sächsisch-böhmischen Quaderformation hat man drei sichere Fixpunkte:

---

[1] Prietze: Die neueren Aufschlüsse im Saarrevier. — Bericht des VIII. Allgemeinen Deutschen Bergmannstages zu Dortmund 1901. S. 83.

[2] Geologische Uebersichtskarte des westlichen Deutsch-Lothringen. Strassburg 1885.

3. Pläner mit *Inoceramus Brongniarti*, Mittel-Turon.
2. Plänersandstein mit *Inoceramus labiatus*, Unter-Turon.
1. Quadersandstein mit *Pecten asper* und *Exogyra columba*, Genoman.

Die genauere Altersbestimmung der Oberkante ist im Elbthalgebirge, in Chlomek, in Kieslingswalde und in Cudowa gegeben, fehlt aber noch in der Quaderformation des Heuscheuergebirges.

Die unter 3. genannten Pläner bilden in der Kreidescholle von Cudowa das oberste Glied der Schichtenfolge, wie MICHAEL[1] nachgewiesen hat. In Kieslingswalde (STURM[2]) und in Chlomek (FRITSCH[3]) reichen die Kreideablagerungen bis in den Emscher Mergel hinauf. Das jüngste Glied der böhmisch-sächsischen Quaderformation bildet der Ueberquader (Unter-Senon) des Elbthalgebirges, welches von GEINITZ[4] und der K. p. geol. Landesanstalt einer geologischen Durchforschung unterzogen wurde.

Neuerdings hat PETRASCHECK[5] in einer vorläufigen Mittheilung den oberen Quadersandstein des Heuscheuergebirges dem Turon und zwar der Zone des *Scaphites Geinitzi* zugerechnet, ohne jedoch seine Annahme durch vorliegende Versteinerungen zu belegen. Er sagt: »Vorläufig muss man sich bei der Altersbestimmung der verschiedenen Horizonte noch sehr an analoge Verhältnisse andrer Gegenden halten«, und vergleicht die Schichtenfolge des Heuscheuergebirges mit derjenigen des Isergebirges in Böhmen und der sächsischen Schweiz, beides Gebiete, die erstens mit der in Frage stehenden Kreideablagerung keine direkte Verbindung haben und zweitens räumlich sehr weit von dem Heuscheuergebirge entfernt sind. Wie viel näher hätte da ein Vergleich mit dem nur ca. 25 km entfernten Kieslingswalde gelegen, dessen Horizonte durch STURM[6] genau und sicher festgestellt und durch gute Leitfossilien belegt worden sind!

Ausschlaggebend für die Stratigraphie einer Gegend ist aber nicht ein Vergleich mit ähnlichen Gebieten, sondern nur eine genaue palaeontologische Untersuchung auf Grund von sicher bestimmbaren Fossilien. Durch diese Worte soll PETRASCHECK's Gründlichkeit nicht angezweifelt, sondern nur die Versteinerungsarmuth der Gegend

---

[1] R. MICHAEL: Cenoman und Turon in der Gegend von Cudowa in Schlesien. Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1893. S. 195 ff.

[2] F. STURM: Der Sandstein von Kieslingswalde in der Grafschaft Glatz und seine Fauna. Jahrb. d. k. p. geol. Landesanstalt, 1900. S. 39 ff.

[3] A. FRITSCH: Charakteristik und Gliederung der Chlomeker Schichten. Archiv d. naturwissensch. Landesdurchforsch. i. Böhmen. Bd. X. No. 4.

[4] H. B. GEINITZ: Das Elbthalgebirge in Sachsen. Palaeontogr. Bd. XX, I. u. II. 1871.

[5] W. PETRASCHECK: Zur Geologie des Heuscheuergebirges. Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1903. No. 13.

[6] l. c. p. 44 und 52.

betont werden, da er ja auch seinerseits das Fehlen von genauer bestimmbaren Formen beklagt.

Die einzelnen Schichtenglieder sind an der Heuscheuer durch LEPPLA[1] für den Nordostabhang genau bezeichnet. Er unterscheidet auf Rothliegender Basis

5. Quadersandstein der grossen und kleinen Heuscheuer.
4. Graue und grüngraue Mergel und sandige Kalksteine (Pläner).
3. Quadersandstein der Wünschelburger Lehne.
2. Graue bis grünlichgraue Mergel (Pläner).
1. Hellgraue bis grünlichgraue, glaukonitführende, kalkige Sandsteine (Plänersandsteine).

Die hier unter 1. und 2. angeführten Plänersandsteine und Pläner sind den unseren vorher unter 2. und 3. bezeichneten ident. Auch im Plänersandstein der Wünschelburger Lehne fand sich *Inoceramus labiatus*. Der von LEPPLA unter 4. gemeinte Pläner bildet den Untergrund der Colonie Carlsberg. Es befindet sich dort dicht unter der Heuscheuer ein Steinbruch, aus dem ich folgende Fossilien erhielt, die ja PETRASCHEK auch kennt:

Pachydiscus peramplus MANT.
Nautilus spec.
Inoceramus Brongniarti SOW.
Inoceramus percostatus MÜLLER
Lima canalifera GOLDF.
Micraster breviporus AG.
Pleurotomaria linearis MANT.

Von diesen 6 sicher bestimmbaren Fossilien sind fast alle typisch für das Ober-Turon. *Pachydiscus peramplus* MANT. ist nach SCHLÜTER[2] selten im Unter-Turon, im Ober-Turon dagegen häufig. Ebenso steht es mit *Lima canalifera* GOLDF. und *Pleurotomaria linearis* MANT. *Inoceramus Brongniarti* SOW. ist in Strehlen bei Dresden und in Kieslingswalde ebenfalls im Ober-Turon gefunden worden und *Inoceramus percostatus* wird von MÜLLER[3] bis jetzt nur aus dem Emscher citirt.

Nach diesen Fossilien ist der Carlsberger Pläner also dem Ober-Turon zuzurechnen. PETRASCHEK neigt auch zu dieser Ansicht, lässt sich aber durch das Vorkommen von *Inoceramus labiatus*, der von FRITSCH und MICHAEL im genannten Pläner gefunden worden ist und für ein tieferes Niveau sprechen würde, davon abschrecken.

---

[1] A. LEPPLA: Geologisch-hydrographische Beschreibung des Niederschlagsgebietes der Glatzer Neisse. Abhandlungen d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1900. N. F. 32. S. 11.

[2] C. SCHLÜTER: Cephalopoden der oberen deutschen Kreide. Palaeontogr. 1876. Bd. 24. S. 222 u. 225.

[3] G. MÜLLER: Beiträge zur Kenntniss der oberen Kreide am nördlichen Harzrande Jahrb. d. k. p. geol. Landesanst. 1887. S. 413.

MÜLLER[1] hat jedoch aus dem Emscher eine neue Art, den *Inoceramus sublabiatus* beschrieben. Durch Vergleich des Originals mit einem Exemplar aus dem Scaphitenpläner von Dresden, konnte letzteres auch als *Inoceramus sublabiatus* bestimmt werden. Vergleicht man den unterturonen *I. labiatus* mit dem *I. sublabiatus*, so findet man, dass der *I. sublabiatus* nur noch feinere Sculptur zeigt, als der *I. labiatus*, im Habitus sind beide gleich. Der neue *Inoceramus sublabiatus* MÜLLER's wird somit besser als Mutation des *Inoceramus labiatus* mit feineren Rippen, die im Scaphitenpläner beginnt, aufzufassen sein. Das Vorkommen von *I. labiatus* würde also nicht gegen das oberturone Alter des Carlsberger Pläners sprechen.

Den Carlsberger Pläner unterlagert der Quadersandstein der Wünschelburger Lehne, welcher als häufigstes Leitfossil *Exogyra columba* LAM. führt. *Inoceramus Brongniarti* SOW., *Lima canalifera* GOLDF., *Stellaster Schulzei* COTTA und REICH und *Trigonia limbata* ergeben, dass dieser Quader zum obersten Theil der Zone des *Inoceramus Brongniarti* gehört und ein Aequivalent des Brongniarti-Quaders der sächsischen Schweiz ist. Der Quader der Braunauer Lehne (die direkte nordwestliche Fortsetzung der Wünschelburger Lehne), die Sandsteinablagerungen von Adersbach-Weckelsdorf und die Zwergsteine, sowie einige Denudationsreste um Görtelsdorf und Neuen gehören ebenfalls zu dieser Zone.

Auf dem Südwestabhange der Heuscheuer fehlt der Brongniarti-Quader. Erst weiter südlich bei Goldbach tritt er mit *Exogyra columba* und *Lima canalifera* als sehr häufigen Leitfossilien wieder auf. PETRASCHECK[2] hat richtig erkannt, dass das Fehlen des Brongniarti-Quaders auf der Südwestseite und seine Vertretung durch Pläner auf Facieswechsel beruht, ähnlich wie in der südlichen Grafschaft Glatz (STURM[3]) und in der sächsischen Schweiz (PETRASCHECK[4]).

Aus dem oberen Quader der Friedrichsgrunder Lehne, welcher die unmittelbare Fortsetzung des Spiegelberges, des Zwillingsbruders der Heuscheuer, bildet, erlangte ich folgende Petrefakten:

Cardiaster Ananchytis LESKE
Pinna decussata GOLDF.
Pinna cretacea SCHLOTH.
Inoceramus Cuvieri SOW.
Inoceramus percostatus MÜLLER

---

[1] G. MÜLLER: ibidem p. 411.
[2] l. c. p. 261 und 262.
[3] l. c. p. 43.
[4] W. PETRASCHECK: Studien über Faciesbildungen im Gebiete der sächsischen Kreideformation. Dresden 1899.

Inoceramus Frechi n. sp.
Inoceramus Glatziae n. sp.

Cardiaster Ananchytis und *Pinna decussata* sind mehrfach im Emscher gefunden worden, treten aber erst im Unter-Senon in grösserer Häufigkeit auf. Von der neuen später zu beschreibenden Art des *Inoc. Frechi* liegt ausser mehreren guten Exemplaren aus dem Heuscheuerquader noch ein ebenfalls gut erhaltenes Stück aus dem Unter-Senon von Hockenau vor. *Inoceramus percostatus* MÜLLER ist von mir auch im Carlsberger Pläner gefunden worden. Bis dahin war er nur aus dem Emscher bekannt. *Inoceramus Cuvieri* tritt im jüngsten Turon auf und reicht bis in den Emscher Mergel und die demselben gleichstehenden Kieslingswalder Sandsteine hinein. *Pinna cretacea* würde allerdings für ein turones Alter des Heuscheuerquaders sprechen, da ihre grösste Verbreitung im Mittel-Turon liegt. Sie ist jedoch auch schon in jüngeren Horizonten gefunden worden, so von STURM im Kieslingswalder Sandstein und von ZITTEL in den Gosaugebilden (Emscher), ja sogar in der senonen Kreide von Mastricht und Haldem.

Nach diesen Fossilien ist der Heuscheuerquader als ein Aequivalent des Kieslingswalder Sandsteins anzusehen und dem Emscher zuzurechnen. Der ihn unterlagernde Carlsberger Pläner gehört dem Ober-Turon und zwar der Zone des *Scaphites Geinitzi* und der des *Inoceramus Cuvieri* an.

Auf eine ausführliche Tektonik des Heuscheuergebirges soll an dieser Stelle nicht eingegangen werden. Jedoch steht fest, dass die Lagerung der Schichten besonders auf der Südwestseite keine so ungestörte ist, wie PETRASCHECK annimmt. Dass die Carbonmulde, deren Rand bei Straussenei zu Tage tritt, sich unter der Kreide auch in östlicher Richtung noch einige Kilometer weit fortsetzt[1], ist kaum anzunehmen. Vielmehr ist die Kreide an dieser Stelle infolge eines von Straussenei bis Reinerz sich erstreckenden Verwurfes (der Reinerzer Quellenspalte) abgesunken und die Carbonscholle Hronow-Straussenei stellt einen einfachen Längshorst dar.

Ueber ein Glaubersalzvorkommen in den Werfener Schichten Bosniens.

Von **Friedrich Katzer.**

Sarajevo, Bos.-herceg. Geolog. Landesanstalt,
7. April 1904.

Die im Bau befindliche neue bosnische Eisenbahn Sarajevo—Ostgrenze, welche dem Verkehre landschaftlich herrliche Gegenden er-

[1] PETRASCHECK: l. c. p. 261.

schliessen wird, durchbricht die Wasserscheide zwischen den Flussgebieten der Bosna und Drina mittels des 850 m langen Jahorina-Tunnels, welcher in fast östlicher Richtung aus dem Thale des Uže potok, eines Quellbaches der zur Bosna strömenden Paljanska Miljačka, in das Thal eines der Quellbäche des Grabovica-Baches, welcher der Drina zufliesst, hinüberführt. Der Tunnel bezeichnet mit seiner Seehöhe von 946 m den Kulminationspunkt der Bahnstrecke und ist zugleich der höchstgelegene Eisenbahn-Tunnel Bosniens.

Der geologische Aufbau des Jahorinagebietes südöstlich von Sarajevo, in welchem der Tunnel liegt und nach welchem er benannt wurde, ist ziemlich einfach. Abgesehen von untergeordneten Störungen handelt es sich wesentlich um eine Aufwölbung, in welcher unter der Trias jungpalaeozoische Schichten auftauchen, die im Wassergebiete des Uže potok nur einen beschränkten Umfang besitzen, jenseits der Wasserscheide im Grabovica-, Orahovica- und Pračagebiete aber beträchtliche Ausdehnung erlangen.

Im Uže potok-Bereiche sind sie nur durch Grödener Schichten (oberes Perm) vertreten, welche im Thale des Baštica-Baches gut aufgeschlossen sind. Sie bestehen aus einer Wechselfolge von vorherrschenden Sandsteinen und untergeordneten schwarzen und bunten Kieselschiefern. Diese letzteren sind auf das Liegende des Complexes beschränkt. Die Sandsteine sind von mittlerem Korn, selten conglomeratig, führen nebst überwiegenden, zumeist wasserklaren Quarz- und weisslichen Feldspathkörnchen auch schwarze Kieselschieferbrocken und besitzen ein spärliches kalkig-dolomitisches Bindemittel. Alle Bestandtheile sind sehr wenig abgerollt und manche Quarz- und Feldspathkörner zeigen Krystallumrisse. Diese Sandsteine sind theils gut geschichtet, theils nur andeutungsweise gebankt und werden von zahlreichen Klüften durchsetzt. Sie sind von hell- bis dunkelgrauer Farbe und werden von papierdünnen bis einige Centimeter starken weissen Quarzadern durchschwärmt. Sie werden als schwerer Baustein verwendet und im Bašticathale bei Babina stiena in mehreren Steinbrüchen gewonnen.

Ueberlagert werden diese grauen permischen Sandsteine von einer intensiv roth gefärbten Schichtenreihe, bestehend in der unteren Abtheilung aus mehr grobbankigen, zum Theil grüngefleckten Sandsteinen, im oberen Abschnitt aus wohlgeschichteten, glimmerreichen Sandsteinen und Sandsteinschiefern. Diese oberen Schichten besitzen durchaus den Habitus gewöhnlicher rother Werfener Schiefer, welchen sie auch der stratigraphischen Position nach entsprechen. Im Hangenden gehen sie nämlich in plattige Kalke über, wie dergleichen in der Regel in den obersten Horizonten der Werfener Schichten aufzutreten pflegen, worauf grob gebankte dichte, graugelbe und röthliche, dem Muschelkalk angehörige Kalke folgen. Die ersteren sind z. B. im Rücken der Sultaninska bara, unter

welcher der Jahorina-Tunnel durchführt, entwickelt; aus den letzteren besteht im Süden des Uže-Thales der Hodža-Rücken und seine Ausläufer, im Norden des Baches die Kleine und Grosse Gradina, sowie der Vranjak-Berg, welche das Material zur Ausmauerung des Tunnels geliefert haben.

Ob ein Theil der unteren rothen Sandsteine noch dem Perm zuzuzählen sei, kann, da der Complex versteinerungsleer ist, zwar nicht mit Sicherheit entschieden werden, jedoch liegt immerhin ein Anhalt vor, welcher für die theilweise Zugehörigkeit zum Grödener Sandstein spricht.

Im mittleren Theile der lebhaft rothen, glimmerreichen, thonigsandigen Schichten sind nämlich Bänke von gelblich weissem sandigem Dolomit eingeschaltet, welche in dem waldbedeckten Gebiete am Tage nur selten ausbeissen, bei der Ausfahrung des Tunnels aber wiederholt durchörtert wurden, wie namentlich auf der Westseite in 30 bis 50 m und dann bei 115 m Entfernung vom Tunneleingang. Die Dolomitbänke — im Tunnelprofil erschienen meist zwei in einem Abstand von 80 cm über einander — besassen eine Mächtigkeit von 70 cm bis 1,5 m und gestatteten vermöge ihrer vom dunkelrothen Nebengestein sich scharf abhebenden hellen Farbe die klare Verfolgung der Schichtenlagerung und der häufigen Verwerfungen von meist geringen Sprunghöhen. Im erdfeuchten Zustande war der Dolomit gewöhnlich mürbe, zum Theil selbst in einen lehmigen Sand aufgelöst, stellenweise aber auch sehr zähe, kieselsäurereich, eine Art Dolomithornstein bildend. Nach Analogie mit westbosnischen Verhältnissen könnten diese Dolomite dem Grenzhorizont zwischen Perm und Trias angehören, in welchem Falle erst der darüber liegende Theil des rothen Schichtencomplexes als Werfener Schichten (Buntsandstein) aufzufassen wäre.

In diesen Werfener Schichten nun wurden im Jahorina-Tunnel an einer Stelle ein Steinkohlenschmitz und an zwei anderen Stellen Lager von Glaubersalz angefahren, deren nähere Untersuchung veranlasst zu haben ein um so dankenswerteres Verdienst des Bauinspektors Herrn Oberbaurathes M. Rauch ist, als durch die massive Ausmauerung des ganzen Tunnels die durch ihn gewonnenen Aufschlüsse alsbald wieder verdeckt wurden.

Auf den Kohlenschmitz stiess man im südlichen Ulm 60 m vom östlichen Tunnelthor entfernt. Er war nur 5 cm mächtig, im Streichen auf etwa 1 m offen und enthielt schiefrige, dem Aussehen nach unreine Kohle von schwarzbrauner Farbe und mattem Glanz. Es ist das zweite bekannt gewordene Vorkommen von Kohle in den Werfener Schichten Bosniens[1].

Im Hangenden der Kohle, 242 m vom östlichen Tunnelthor entfernt, wurde das erste Glaubersalzlager angefahren. Es bildete eine auf beiläufig 3 m im Streichen blossgelegte, vollkommen gleichmässig dem nach Süden (13h 5° magnet. unter 28°)

[1] Vergl. dieses Centralblatt 1902, pag. 9.

einfallenden Werfener Schiefer eingelagerte, im Verflächen und Streichen auskeilende Linse von in der südlichen Tunnelwand mit 9,3 cm gemessener Mächtigkeit, welche gegen den nördlichen Ulm auf 15 cm angeschwollen sein soll.

Einige Meter darüber, in 260 m Entfernung vom Ostende des Tunnels, wurde eine zweite Lagerlinse von Glaubersalz durchörtert, deren streichende Ausdehnung kaum 2 m und offene Mächtigkeit 7 cm betrug. Auch sie war dem Werfener Schiefer durchaus concordant eingeschaltet. Der glimmerreiche, rothe, thonige Schiefer war in der Nachbarschaft des Glaubersalzes dünnschichtig und zeigte auf manchen Spaltflächen eigenthümliche, infolge ihrer Glimmerarmut durch dunklere Färbung und matten Glanz sehr deutlich ausgeprägte fucoidenähnliche Wülste. Das unmittelbare Hangend und Liegend des Salzes bildete dunkel braunrother glimmeriger Thon. Im weiteren Vortrieb des Tunnels war der Werfener Schiefer mehrfach gestört und stark gepresst, stellenweise von knotigem, anscheinend durch undeutbare Fossiliensteinkerne bewirktem Gefüge.

Das Glaubersalz war im frischen Anbruch farblos und wasserklar, derb, von grossmuschligem Bruch. Krystalle wurden nirgends beobachtet. Die herausgeförderten Stücke bedeckten sich an der Luft schon nach wenigen Tagen mit einer schneeweissen, blätterig-schaligen Rinde, an welcher die am unverwitterten glasartigen Glaubersalz nicht oder kaum wahrnehmbare innere Stauchungsstructur sehr deutlich ersichtlich ist. Das verwitterte Salz lässt sich durch leichten Druck zu Mehl zerreiben, zerfällt aber von selbst nur sehr allmählich. Die im Jahorina-Tunnel durchfahrenen Mirabilit-Lagerlinsen enthielten einzig und allein dieses Salz; insbesondere wurde die völlige Abwesenheit von Chloriden sowohl in der Lagermasse als im Nebengestein durch zahlreiche Proben erwiesen.

Nach dem in der Gegenwart stattfindenden Vorgang der Bildung von Glaubersalzablagerungen in den seichten Buchten des Kaspischen Meeres durch Umsetzung von Magnesiumsulfat und Chlornatrium, kann eine ähnliche Entstehung wohl auch für die Glaubersalzlager der Werfener Schichten des Jahorinagebietes angenommen werden. Diese Schichten wären darnach Ablagerungen seichter festlandsnaher Abschnitte des Triasmeeres, womit ihre petrographische Beschaffenheit und die vorerwähnte Kohlenschmitzeinschaltung übereinstimmt. Das vollständige Fehlen von Chloriden in den die Glaubersalzlager einschliessenden Schichten kann vielleicht dadurch erklärt werden, dass das, nach dem Absatz des Natriumsulfates in Lösung verbliebene Chlormagnesium durch Süsswasserzuströmungen, welche das Glaubersalz mit schützendem Schlamm bedeckten, fortgeführt wurde.

Bemerkenswert ist schliesslich, dass in allen Sandsteinen und Schiefern des Jahorinagebietes, auch in den das Glaubersalz begleitenden Werfener Schichten, ein bald beträchtlicher, bald geringer Dolomitgehalt nachgewiesen werden konnte.

Ueber eine Erweiterung des Gebietes der produktiven Steinkohlenformation bei Landeshut i. Schles.

Vorläufige Mittheilung von **J. Herbing**, Bergbaubeflissener.

Breslau.

Bei den vom geologischen Institut der Universität Breslau veranstalteten Kartirübungen im Kreise Landeshut sind durch einen glücklichen Zufall die alten, lange verborgen gewesenen Reichhennersdorfer Bohrkerne aufgefunden worden und ins Institut gelangt, wo ich dieselben untersuchte. Ferner hat mir Herr Bergwerksdirektor SCHOENKNECHT-Landeshut[1] aus seiner Sammlung eine Reihe von Farnen etwa aus gleichalten Schichten zur Verfügung gestellt, die vom »Albinus-Schacht«, einer alten Grube etwa 500 m nordnordwestlich vom Bahnhof Landeshut und der »Rolandgrube« am Leuschnerberge östlich Landeshut stammen.

Die Stellung der Reichhennersdorfer Schichten POT. (= Weissteiner Schichten DATHE) im Hangenden der Waldenburger Schichten STUR's ist durch POTONIÉ bereits geklärt worden. Ganz allgemein werden sie den Sattelflözschichten parallelisirt.

Schon STUR hat aus den Reichhennersdorfer Schächten selbst zwei Farne, *Mariopteris (Sphenopteris) latifolia* BRGT. und *Pecopteris dentata* BRGT. (= *Aspidites silesiacus* GÖPP.) bestimmt[2], deren Originale durch die Liebenswürdigkeit der Direktion der k. k. geologischen Reichsanstalt zur Verfügung gestellt wurden und zum Vergleiche mit den neuen Funden dienten. Die beiden Schächte liegen in einem Gebiete, welches auf den bisherigen Karten von BEYRICH, ROSE, ROTH und RUNGE, sowie von SCHÜTZE als Untercarbon angegeben worden ist und zwar liegt die »Rolandgrube« hart an der Obercarbongrenze, während der »Albinusschacht« ungefähr 1,5 km von ihr entfernt ist.

Von dem »Albinusschacht« stammen:

Sphenopteris divaricata GÖPP. (2 Exemplare)
„ cf. *Boulayi* ZEILLER
„ *Larischi* STUR spec. (3 Exemplare)
Mariopteris muricata (SCHLOTH) ZEILLER (2 Exemplare)
Alloiopteris quercifolia (GÖPP.) POT.
Palmatopteris spec.

Von der »Rolandgrube«:

Cardiopteris cf. *polymorpha* GÖPP.
Sphenopteris Larischi STUR spec.
„ *divaricata* GÖPP.

---

[1] Herrn SCHOENKNECHT gestatte ich mir für die bereitwillige Ueberlassung der Stücke meinen besten Dank auszusprechen.
[2] Vergl. Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1875. S. 208.

Mariopteris muricata (SCHLOTH) ZEILLER (schlecht erhalten)
Ovopteris spec.
Pecopteris dentata BRGT.
„ cf. *dentata* BRGT. (2 Exemplare)
Neuropteris Schlehani STUR (2 Exemplare).

Verfasser fand bei einer Begehung in 2 km Entfernung vom »Albinusschacht« an dem »Johannes-Schacht« bisher folgende, theilweise sehr undeutlich erhaltene Reste:

Sphenopteris cf. *Hoeninghausi* BRGT. (mehrere Exemplare)
Sphenopteris cf. *trifoliati Artis* sp. (mehrere Exemplare).

Aus dem Steinbruche von Breitenau südsüdöstlich Landeshut endlich stammen:

Sigillaria spec. aus der Gruppe der *Sigillaria camptotaenia* WOOD[1].
Sphenopteris cf. *trifoliata Artis* sp.
Mariopteris muricata (SCHLOTH) ZEILLER (schlecht erhaltener Spitzentrieb).

Der Vergleich der Aufschlüsse um Landeshut mit den Bohrkernen von Reichhennersdorf in stratigraphischer und pflanzenpalaeontologischer Hinsicht hat somit ergeben, dass Reichhennersdorfer Schichten auch im Umkreis um ganz Landeshut entwickelt sind. Sowohl bei Landeshut wie Reichhennersdorf überwiegen graue Conglomerate, während graue Sandsteine zurücktreten und Thonschiefer sich meist nur in der Nähe der zahlreichen Kohlenflözchen finden, die aber nur zum kleinsten Theile bauwürdig sind.

Es hat sich also herausgestellt, dass das Obercarbon nordwestlich von Landeshut zum mindesten wohl 3 km weiter reicht, als die bisherigen Karten angeben. Bei Reichhennersdorf dürfte die Grenze etwa 1,0 km weiter im Liegenden zu suchen sein. Dafür dass im Liegenden der Reichhennersdorfer Schichten auch noch Waldenburger Schichten entwickelt sind, liegen bisher keine Anhaltspunkte vor.

Der Grund, weshalb dieser Gebietstheil auf den alten Karten noch als Untercarbon eingetragen wurde, ist das häufige Vorkommen von *Lepidodendron Veltheimianum* STUR und *Asterocalamites scrobiculatus* (GÖPP.) POT., die aber auch die sudetische Stufe kennzeichnen und im Reichhennersdorfer Horizont von Schatzlarer und Waldenburger Typen begleitet sind.

Die Flora der Reichhennersdorf-Hartauer Schichten (Grosses Mittel) = Sattelflözschichten ist von POTONIÉ übersichtlich zu-

---

[1] WEISS: Sigillarien II, Taf. 5. Die Platte ist ein Geschenk des Herrn Rentner THOMAS-Landeshut, dem hierfür verbindlichster Dank ausgesprochen sei.

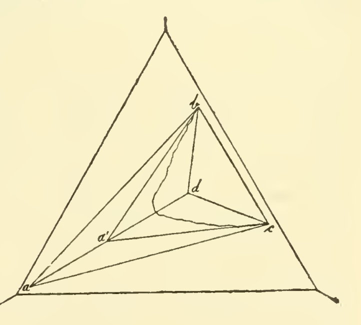
sammengestellt[1]. Diese im ganzen wenig bekannte Mischflora (III.) erfährt durch die mitgetheilten Funde eine Bereicherung wesentlich durch das Hinzukommen der Arten von Schatzlarer Typus. Die neu hinzugekommenen Arten sind oben durch Sperrdruck gekennzeichnet.

»Abreissungsfiguren« am Kalkspath.

Von **O. Mügge** in Königsberg i. Pr.

Mit 1 Figur.

Unter diesem Namen beschreibt J. SAMOJLOFF in der Zeitschr. f. Kryst. **38**, 19, 1904, Figuren, welche auf 0 R beim Reiben etc. leicht entstehen; es sind dieselben, welche bereits im N. Jahrb. f. Min. etc. 1883. I, 43 kurz erwähnt und erklärt sind. Wesentlich bei ihrer Entstehung sind Umlagerung kleiner der Fläche 0 R anliegender Theile nach einer Gleitfläche; dadurch geht, wie l. c. gezeigt wurde, 0 R in eine (in Zwillingsstellung nach — ½ R befindliche) Fläche — 2 R über, welche zur ursprünglichen Basis unter 10° 37′ neigt. Ist b c d (Fig. 1, Orthogonalprojektion auf 0 R, der d entsprechende Punkt liegt unterhalb der Basis) die Gleitfläche, so gelangt der Theil a b c der Basis in die Lage a′ b c (der a′ entsprechende Punkt liegt oberhalb der Basis), und die umgelagerten und in Ruhe gebliebenen Theile trennen sich längs den Flächen a b d und a c d, welche am verschobenen Theil die Lage a′ b d und a′ c d annehmen. a b d und a c d sind, wie die Beobachtung zeigt, von etwas muschliger Oberfläche, im Ganzen ziemlich flach (ca. 20°) gegen die Basis geneigt, ihre ziemlich gradlinigen Tracen auf 0 R bilden mit einander 24—34° (ca.) Ausser a b d und a c d tritt zuweilen noch eine der Basis parallele Fläche als Trennungsfläche auf, welche dann oft stark parallel der Spaltfläche gestreift ist[2].



Das umgelagerte Stück a′ b c d, das meist etwas Streifung || b c zeigt, ist, da seine Spitze a′ sich aus der Basis heraushebt, gewöhnlich an den Rändern etwas abgebröckelt, etwa so wie die krumme Linie der Figur andeutet. Man sieht dies deutlich, wenn man a′ b c spiegeln lässt; unter dem Mikroskop im durchfallenden

---

[1] POTONIÉ: Lehrbuch der Pflanzenpalaeontologie. Berlin 1899. S. 372—373.

[2] Vergl. N. Jahrb. f. Min. etc. 1883. I. 82.

Licht macht sich dies wenig bemerklich (auch in den Abbildungen Samojloff's), weil der Umriss des verschobenen Stückchens hier überhaupt nur schlecht zu erkennen ist, während die Kanten a b, a c, d b und d c sich scharf abheben, namentlich in Folge Totalreflexion an den Flächen a d b und a d c. Eine nähere krystallographische Bestimmung der Flächen a b d und a c d der entstandenen Grübchen ist nicht möglich, ihre Lage wechselt offenbar etwas, vielleicht je nach der Heftigkeit mit welcher das Reiben etc. erfolgt.

Besprechungen.

G. de Lorenzo: Geologia e geografia fisica dell'Italia meridionale. 241 S. und 70 Abbild. im Texte. Bari, G. Laterza e figli. 1904.

In der von Fr. S. Nitti veranstalteten Sammlung kürzerer wissenschaftlicher Monographien ist ein Bändchen erschienen, in dem G. de Lorenzo seine Beobachtungen übersichtlich zusammengestellt hat. So ist dies Büchlein über Geologie und physische Geographie Unteritaliens mit Ausschluss von Sicilien eine recht brauchbare, klar und lebendig geschriebene Uebersicht geworden, illustrirt mit 70 Zinkotypien, die freilich etwas grösser ausgeführt und vor allem schärfer gedruckt sein könnten, die aber von dem Habitus der Berge und Landschaften in ihrer Gesammtheit wenigstens eine Vorstellung geben. — Das Buch zerfällt, abgesehen von allgemein historischer Einleitung und Literaturverzeichniss, in 8 Abschnitte. Der erste behandelt die krystallinen Gesteine Calabriens, der 2. die mesozoischen Berge und Landschaften, der 3. unter dem etwas gesuchten Titel »Le frane del Flysch eo-miocenico« das ältere, der 4. das jüngere Tertiär. Den 5. Abschnitt bildet die Schilderung der quartären Gletscher, Seen und Abschwemmungsmassen, den 6. die Vulkane. Theil 7 und 8 sind gewissermaassen die allgemeinen Folgerungen aus den Thatsachen und ein Schlusswort, in dem etwas überflüssig der Buddhismus herangezogen wird. — Der wissenschaftliche Inhalt dieser Kapitel ist im Grossen und Ganzen in den Referaten bereits enthalten, die im Laufe des letzten Jahrzehntes über die Arbeiten von de Lorenzo im Neuen Jahrbuch erschienen sind. Aufmerksam gemacht sei auf die grosse Ueberkippung des Grundgebirges in Calabrien, wodurch die Thonschiefer und Phyllite unten, die Gneisse oben liegen. Die alten Thonschiefer unbestimmten Alters werden als vortriadische »Flysch«gesteine angesehen. Gut hervorgehoben und neu ist die klare morphologische Schilderung und Unterscheidung der mitteltriadischen Schiefer mit ihren Riffen, des Hauptdolomites und der grossen mesozoischen Tafeln mit ihren einförmigen Flächen und geraden Kämmen, die im Gegensatze zu den zackigen Dolomiten und dem alpinen Charakter der beiden ersten stehen. Die posttriadische N.—S. laufende Faltung in der Basilicata ist durch eine kleine Skizze dargestellt.

Mancherlei Hypothese scheint das Capitel über den Flysch zu enthalten, vor allem über die krystalline Natur seiner Schichten, die sogar dem Grundgebirge ähnlich sein sollen. Tuffschichten und vulkanischen Tuffsandstein haben wir ja in manchen Horizonten, aber es sind diese Dinge doch etwas wesentlich Anderes als das Grundgebirge. Ob man von eocänen krystallinischen Schiefern sprechen darf, sei dahingestellt. Auf jeden Fall bietet das Büchlein eine gute geologische Uebersicht. Die physische Geographie freilich, die der Untertitel angiebt, kommt etwas zu kurz, da die Flusssysteme und die Meereseinwirkungen mit wenigen Worten abgemacht werden. **Deecke.**

A. Sieberg: Handbuch der Erdbebenkunde. 362 S. 113 Abbild. u. Karten im Texte. Braunschweig 1904.

Die Lehre von den Erdbeben hat in den letzten beiden Jahrzehnten — ich will nicht sagen einen so grossen Fortschritt gemacht — wohl aber eine derartige Ausgestaltung im Einzelnen und eine systematische Durchführung erfahren, dass eine Zusammenfassung sehr erwünscht war, besonders da die Literatur mehr als irgend eine andere über zahllose Zeitschriften und Berichte zerstreut ist. Die zeitgemässe Darstellung zu liefern hat Verf. übernommen und damit ein Buch geschaffen, das zur Orientirung und zum Nachschlagen im Grossen und Ganzen brauchbar scheint. Der Inhalt des Buches gliedert sich erstens in eine Einleitung, welche die Begriffsbestimmung, die Arten der Bodenbewegungen und eine Uebersicht über die Beschaffenheit des Erdkörpers giebt, zweitens in die Erdbebenerscheinungen mit Erdbeben, Seebeben und Fernbeben als Unterabtheilungen, drittens Bodenbewegungen ausser-tellurischen Ursprungs, viertens Erdbeben-Messinstrumente, fünftens seismologische Untersuchungsmethoden, sechstens die Seismologie, ihre heutigen Bestrebungen und Einrichtungen. Diese Disposition ist nicht ganz glücklich gewählt, weil sie mehrfache Wiederholungen bewirkt, z. B. gehört der Hodograph in die Methodik, nicht in die Erscheinungsreihe, ebenso die Intensitätsberechnungen etc. Etwas sehr kurz sind die geologischen Verhältnisse abgemacht und die Beziehungen der Beben zu Bruch und Faltung behandelt. Der Vulkanismus spielt eine grössere Rolle. Die Seebeben werden mit Rudolph vorzugsweise auf submarine Ausbrüche zurückgeführt; indessen, S. 62—65 der Zusammenhang mit der Tektonik besonders betont. Man merkt wiederholt, dass Verfasser sich mit dem Vulkanismus und der Geologie überhaupt doch nur in zweiter Linie befasst und meistens aus Büchern wie Günther Geophysik, aus Gerland's vulkanischen Studien oder aus den noch strittigen Stübel'schen Arbeiten geschöpft hat. So schreckliche Bilder wie auf Seite 44 und 45 müssten endlich aus den Hand- und Lehrbüchern verschwinden; auch gehört der Vulkanausbruch von

Ferdinandea (1831 nicht 1813) als Titelbild schwerlich auf eine Erdbebenkunde. In der Verbreitung der Beben hat Verf. kleine Uebersichtstabellen gegeben, ferner einige der neueren Stösse sowie die bekanntesten älteren aufgeführt. Von Norddeutschland sagt er »es sei äusserst arm, wenn überhaupt jemals Erdbeben vorgekommen seien«. Trotzdem sind an Nord- und Ostseeküste 33 Epicentren angegeben (?). Vom 3. bis 9. Oktober 1902 ist ein Beben der oberen Maingegend, namentlich in Tübingen, Hechingen und Steinachthal erwähnt. In Skandinavien sollen im jährlichen Durchschnitte nicht weniger als 28—35 Erdbeben vorkommen (?). Dergleichen Unstimmigkeiten finden sich in diesem Abschnitte mehrere. Viel Mühe ist auf eine besondere Columne der Seismizität verwandt, d. h. auf die Berechnung der Seitenlänge eines Quadrates, in das man ein Gebiet eintheilen müsste, damit jährlich auf jedes Quadrat ein Beben fiele, natürlich vorausgesetzt, dass sich in dem betreffenden Gebiete die Erdbeben sowohl räumlich wie zeitlich gleichmässig vertheilen. Das dürfte wohl kaum je der Fall sein. Die Frage nach der Tiefe des Erdbebenheerdes wird mehr referirend besprochen; die übrigen Abschnitte des ersten Theiles, wie Wirkungen auf Gebäude, den Boden, die täglichen und jährlichen Perioden sind kurz und mit dem neusten Material dargestellt. Den Seebeben liegt im Allgemeinen die RUDOLPH'sche Darstellung zu Grunde. Das ganze Phänomen ist noch recht unklar. Als besondere Gruppe sind die Fernbeben behandelt. Eigentlich ist es schwer einzusehen, warum daraus eine besondere Gruppe gemacht wird; es sollen nur instrumentell nachweisbare Elasticitätsschwingungen sein, die im Innern des Erdballs ihren Ursprung nehmen. Die beschriebenen und zerlegten Diagramme sind die ganz normalen Aufzeichnungen von Fernbeben, dass aber diese Schwingungen im Innern des Erdballs ihren Ursprung nehmen, wird nicht bewiesen. Gerade in diesem Capitel geht Theorie und Beobachtung durcheinander. Desshalb hätte ebenso wie dem Folgenden die Besprechung der wichtigeren seismischen Apparate vorausgeschickt werden müssen; denn die Pulsationen, Tremoren, Lothschwankungen etc. sind ja ohne die Instrumente überhaupt nicht beobachtbar. In den drei letzten Abschnitten liegt der Hauptwerth des Buches, weil darin die neusten, viel gebrauchten Seismometer beschrieben und auf ihre Leistungsfähigkeit geprüft werden. Von den älteren Apparaten ist dabei kaum die Rede, vielleicht mit Recht, um das Buch nicht zu umfangreich zu machen. Auch beschränkt sich die mathematische Behandlung auf das Allerelementarste, obwohl in ein Handbuch der Erdbebenkunde ein wenig mehr hineingehört hätte. Dagegen ist die LASKA-sche Methode zur Berechnung der Fernbeben ganz, sogar mit allen Hülfstafeln wiedergegeben.

Das Buch ist eine fleissige Zusammenstellung, aber ohne wesentlich neue Gesichtspunkte. Es ist für den Referenten ein Beweis dafür, dass eine Erdbebenkunde heute kaum mehr von

einem Einzelnen geschaffen werden kann, sondern dass bei der Fülle des Materials und seiner verschiedenen Beschaffenheit ein Geologe und ein Physiker zusammen arbeiten müssen. **Deecke.**

Luise Neumann: Franz Neumann. Erinnerungsblätter von seiner Tochter. Tübingen und Leipzig bei J. C. B. Mohr (Paul Siebeck). 1904. 463 pag. mit einem Portrait als Titelbild und mit Facsimiles und Abbildungen im Text.

Wir finden in dem vorliegenden gut ausgestatteten Werke eine von der Hand der Tochter gezeichnete eingehende Darstellung der äusseren Lebensschicksale von Franz Neumann, dessen hohe Verdienste um die Förderung der Mineralogie ebensowenig der Vergessenheit anheimfallen werden, wie diejenigen um die Physik. Eine genaue Schilderung der wissenschaftlichen Entwickelung des Verstorbenen darf man nicht erwarten, aber Niemand, namentlich Niemand der das Glück hatte, dem Verstorbenen persönlich näher zu treten, wird von dem Inhalt des Buches ohne lebhaftes Interesse Kenntniss nehmen. **Max Bauer.**

Carl Loeser: Handbücher der keramischen Industrie für Studirende und Praktiker. II. Theil. Aufsuchen, Abbohren und Bewerthung von Lehm-, Thon- und Kaolin-Lagern. Halle a. S. bei Ludw. Hofstetter mit Karten und Textfiguren.

Das vorliegende Werk ist, wie der Titel schon sagt, ausschliesslich vom technischen Standpunkt aus verfasst, enthält aber immerhin auch manche Mittheilung, die für den Mineralogen und Geologen von Interesse ist. Der Stoff ist in folgender Weise gegliedert: 1. Allgemeine Merkmale, die auf das Vorhandensein von Thonlagern schliessen lassen. 2. Kurzer Ueberblick über den geologischen Aufbau der Erde (nach E. Fraas: Geologie in kurzem Auszug für Schüler und zur Selbstbelehrung. Sammlung Göschen). 3. Die geologischen Landesaufnahmen und ihr Werth für das Aufsuchen von Thonlagern. 4. Allgemeine Grundsätze für die Bewerthung und den Abbau von Thonlagern und die Anlage von Ziegeleien und Thonwaarenfabriken. 5. Bohren und Schürfen. 6. Beispiele von Untersuchungen und Bewerthungen von Lehm-, Thon- und Kaolin-Lagern. **Max Bauer.**

Personalia.

An der Universität Basel habilitirte sich Herr Dr. **H. Preiswerk** als Privatdozent für Geologie.

Berufen: Herr Professor Dr. **Wülfing** als ordentl. Professor für Mineralogie und Geologie an die Technische Hochschule in Danzig.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Bauer, M.: Lehrbuch der Mineralogie. 2. Auflage.
Stuttgart **1904**. 924 pag. 670 Fig.

Baumhauer, H.: Ueber die Aufeinanderfolge und die gegenseitigen Beziehungen der Krystallformen in flächenreichen Zonen.
Sitz.-Ber. Berlin. Akad. **1904**. 543—554.

Beckenkamp, J.: Ueber ein neues Vorkommen von gediegenem Eisen.
Sitz.-Ber. d. phys.-med. Gesellsch. Würzburg. **1903**. pag. 51.

Brandes, G.: Zwei Hallische Meteoritenfälle.
Zeitschr. f. Naturwiss. **76**. 1903. 459—464 mit 2 Fig. im Text.

Brauns, Reinhard: Das Mineralreich.
Lief. 18—20 mit pag. 225—264 und 9 Taf.

Colomba, L.: Ancora pocche parole di risposta all'ing. Franchi.
Rivista di min. e crist. ital. 1904. 7 pag.

Dufet, H.: Sur le calcul cristallographique (nouvelle méthode).
Bull. soc. franç. de min. **26**. **1904**. 190—302 m. 12 Fig. im Text.

Gaubert, G.: Minéraux nouveaux.
Bull. soc. franç. de min. **26**. 1904. 304—307.

Goldschmidt, V.: Realgar von Allchar in Macedonien.
Zeitschr. f. Kryst. **39**. **1904**. 113—121 mit 1 Taf.

Gossner, B.: Kaliumsulfat, Natriumsulfat, Glaserit.
Zeitschr. f. Kryst. **39**. **1904**. 155—169 mit 7 Textfig.

Grant, Ulysses Sherman: Preliminary report on the lead and zink deposits of south western Wisconsin.
Wisconsin geol. and nat. hist. survey. Bull. No. IX. Econ. ser. No. 5. **1903**. 103 pag. mit Karten u. Abbild.

Haase, E.: Ueber ein neues Vorkommen von Sericit und Talk.
Zeitschr. f. Naturwiss. **76**. 1903. 431—440.

Jannasch, P.: Analyse des Lorandit von Allchar.
Zeitschr. f. Kryst. **39**. **1904**. 122—124.

Klein, C.: Ueber das Meteoreisen von Persimmon Creek, bei Hot House, Cherokee Co., Nord-Carolina.
Sitz.-Ber. Berl. Akad. **1904**. pag. 572.

Lacroix, A.: Sur une pseudomorphose d'insecte en nouméite.
Bull. soc. franç. de min. **26**. **1904**. pag. 304.

Neumann, Luise: Franz Neumann. Erinnerungsblätter von seiner Tochter.
Tübingen u. Leipzig bei J. C. B. Mohr (Paul Siebeck). **1904**. 463 pag. mit einem Portrait als Titelbild und mit Facsimile und Abbildungen im Text).

Pisani, F.: Examen de plusieurs minéraux au point de vue de leur radioactivité.
Bull. soc. franç. de minéralogie. **27**. **1904**. pag. 58—62.

Popoff, S. P.: Etudes sur les minéraux de la Crimée IV u. V.
Bull. soc. imp. d. Naturalistes Moscou. **1902**. Nr. 4.

Prendel, R.: Einige Worte über eine eigenartige Zwillingsverwachsung von Bergkrystallen vom Berge Kasbek (Kaukasus).
Sep.-Abz. **1904**. 4 pag. Russ. mit deutschem Resumé und 2 Fig. im Text.

Rimatori, C.: Su alcune blende di Sardegna.
Atti R. Accad. d. Lincei. **1904**. Rendic. Cl. sc. fis. mat. e nat. 20. März. **13**. 277—285.

Rosiky, Vojt: Beitrag zur Morphologie des Pyrits von Porkura.
Abh. d. böhm. Academie Prag. **1903**. Nr. 37. 3 S. mit 1 Abb. Böhmisch.

Salmojraghi, Francesco: Sullo studio mineralogico delle sabbie e sopra un modo di rappresentarne i resultati.
Atti soc. ital. di sc. naturali. **43**. **1904**. 39 pag.

Schaller, W. F.: Spodumene from San Diego County, California.
Univ. Calif. Publ., Berkeley **1903**.

Schilling, Johannes: Das Vorkommen der »seltenen Erden« im Mineralreiche.
München u. Berlin **1904**. 115 pag. 4°.

Slavik, Fr.: Einleitung in krystallographische Arbeiten.
Prag **1903**. 36 S. mit 27 Abb. Böhmisch.

Slavik, Fr.: Neue Mineralienfunde bei Schlaggenwalde.
Abh. d. böhm. Academie Prag. **1903**. Nr. 35. 10 S. mit 4 Abb. Böhmisch.

Smith, G. F. Herbert: Ueber die Vorzüge der gnomonischen Projektion und über ihre Anwendung beim Krystallzeichnen.
Zeitschr. f. Kryst. **39**. **1904**. 142—154 m. 7 Textfig. u. 1 Tabelle.

Spezia, G.: Sulla anidrite micaceo dolomitica e sulle rocce decomposte della Frana de traforo del Sempione.
Acad. reale delle scienze di Torino. **1903**. 10 pag. 1 Tab.

Spezia, Giorgio: Sulle inclusioni di anidride carbonica liquida nella anidrite associata al quarzo trovata nel traforo del Sempione.
Atti R. Accad. delle scienze di Torino. **39**. **1903|1904**. 14 pag. mit 1 Taf.

Tutton, A. E. H.: Das normale schwefelsaure Ammonium und die Stellung des Ammoniums in der Alkalireihe.
Zeitschr. f. Kryst. **38**. 1904. pag. 602—627 mit 2 Fig. im Text.

Ussing, N. V.: Sur la cryolithionite, espèce minérale nouvelle.
Bull. Acad. royale des sciences et des lettres de Danmark. **1904**. No. 1. 1—12.

Ward, A.: The Willamette meteorite.
Proc. of the Rochester acad. of sci. Vol. 4. **1904**. 137—148. Pl. 13—18.

Zambonini, Ferruccio: Su alcuni notevoli cristalli di Celestite di Boratella.
Atti R. Accad. d. Lincei (5). **1904**. Rendic. cl. sc. fis. mat. e nat. 3. Jan. pag. 37—39.

Záviška, F.: Ueber die Polarisation der Grenzlinien der Totalreflexion.
Abh. d. böhm. Academie Prag. 1903. Nr. 15. 29 S. Böhmisch.

Zimányi, K.: Ueber den Pyrit von Kotterbach im Comitate Szepes.
Zeitschr. f. Kryst. **39**. 1904. 125—141 mit 2 Taf.

Petrographie. Lagerstätten.

Dalmer, K.: Wo könnte in Sachsen noch auf Steinkohlen gebohrt werden?
Zeitschr. f. prakt. Geol. **12**. 1904. 121—123.

Hofmann, J.: Radium in Schlaggenwald.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **12**. **1904**. 123—127.

Hoppe, H.: Ueber Andesite der Vulkane Sago, Merapi, Manindjan und Kaba auf Sumatra.
Inaug.-Diss. Breslau 1903. 63 pag. mit 1 Fig.

Iddings, Joseph Paxton: Chemical composition of igneous rocks expressed by means of diagrams with reference to rock classsification on a quantitative chemico-mineralogical basis.
United States geological survey. Professional paper 18. Series D (petrography and mineralogy) 24; E (chemistry and physics.) 38. **1903**. 92 pag. nebst 8 Taf. mit Diagrammen.

Kolderup, Carl Fred.: Die Labradorfelse des westlichen Norwegens. II. Die Labradorfelse und die mit denselben verwandten Gesteine in dem Bergensgebiete.
Bergens Museums Aarbog. 1903. No. 12. **1904**. 7—129 mit 3 Taf. u. 24 Fig. im Text.

Reinisch, R.: Petrographisches Praktikum. 2. Theil Gesteine.
Berlin **1904**. Verl. Borntraeger. 180 pag. 22 Fig.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Agassiz, A.: The coral reefs of the Maldives.
Mem. Mus. Comp. Zool. Harvard College. **1903**.

Böse, Emilio: Informe sobre los tremblores de Zanatepec, Oaxaca, a fines de septiembre de 1902 y sobre el estado actual del volcán de Tacana.
Parergones del instituto geológico de México. Tomo I. Num. 1. **1904**. 5—25 mit 4 Taf. u. Karten.

Hecker, P.: Beiträge zur Frage nach der Entstehung der Harzer Ruscheln.
Inaug.-Diss. Rostock 1903. 20 pag. mit 4 Taf. 4°.

Kolderup, Carl Fred.: Jordskjaelv i Norge 1903.
Bergens Museums Aarbog. 1903. No. 15. 1904. 5—25. Mit deutschem Resumé, zwei Karten und einer Textfigur.

Schel, P.: The second norwegian polar expedition in the »Fram« 1898—1902. Summary of geological results.
The geographical journal. July 1903. 32 pag.
Liet of the geological society of London. Nov. 1903.

Stübel, A.: Karte der Vulkanberge Antisana, Chacana, Sincholagua, Quilindaña, Cotopaxi, Rumiñahui und Pasochoa.
Veröffentlichung d. vulkanolog. Abt. d. Grassi-Museums Leipzig 1903. 12 pag. 1 K.

Stübel, A.: Das nordsyrische Vulkangebiet.
Veröffentlichung d. vulkanolog. Abt. d. Grassi-Museums Leipzig 1903. 21 pag. 1 K.

Tschirwinsky, Pierre: Sur les fulgurites artificielles.
Sep.-Abz. Kieff 1904. 6 pag. Russ. mit franz. Resumé u. 1 Taf.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Arnold, R.: The paleontology and stratigraphy of the marine pliocene and pleistocene of San Pedro, California.
Mem. of the California Acad. of Sci. 1903. Vol. 3. 420 pag. 37 Pl.

Berendt, G.: Posener Flammenthon im schlesischen Kreise Militsch.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1903. 7 pag. 5 Fig.

Bergeron: Sur les nappes de recouvrement du versant méridional de la Montagne Noire.
C. R. Ac. Sc. 1904.

Carez, L.: Encore quelques mots sur Biarritz.
Bull. Soc. géol. de France. Tome 3. 1903. 269—272.

Dall, H.: Geological results of the study of the tertiary fauna of Florida 1886—1903.
Transact. of the Wagner Free Institute of Sci. Philadelphia. Vol. 3. 1903. 1541—1620.

Dathe, E.: Ueber das Vorkommen von *Walchia* in den Ottweiler Schichten des niederschlesisch-böhmischen Steinkohlenbeckens.
Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. Januar 1903. 3—10.

Delebecque: Contribution à l'étude des terrains glacieres des vallées de l'Ain et de ses principaux affluents.
Bull. Serv. Carte géol. de France. 1903.

Deprat, J.: Note préliminaire sur la géologie de l'ile d'Eubée.
Bull. Soc. géol. de France. Tome 3. 1903. 229—243.

De Stefani, C.: Gli strati marini della Cava Mazzanti al Ponte Molle.
Atti R. Accad. d. Lincei. 1904. Rendic. Cl. sc. fis. mat. e nat. 20. März. 13. 247—255.

Douvillé, H.: Les Ralligstöcke et le Gerikorn.
Bull. Soc. géol. de France. Tome 3. 1903. 193—221. Pl. 4—6.

Dollfus, F.: Classification des couches de l'Éocène inférieur dans le bassin de Paris.
Bull. Soc. géol. de France. Tome 3. 1903. 222—226.

Falkner, Ch. und **Ludwig**, A.: Beiträge zur Geologie der Umgebung von St. Gallen.
Jahrb. d. St. Gallischen Naturw. Ges. f. d. Vereinsjahr 1901—1902. St. Gallen **1903**. 474—620 mit einer geol. Karte.

Geologische Karte der im Reichsrathe vertretenen Königreiche und Länder der österreichisch-ungarischen Monarchie. 5. Lieferung. Blatt Salzburg (mit Erläuterungen von E. Fugger, 18 pag.), Cles, Trient, Rovereto und Riva (1:75000). Als Beilage Blatt Budua (Süddalmatien) (1:25000).
Wien **1903**.

Haag, F.: Zur Thalgeschichte der oberen Donau.
Centralblatt f. Min. etc. **1903**. 597—602. 1 Fig.

Jukes-Browne, A. J.: The upper chalk of England.
Memoirs of the Geolog. Survey of the United Kingdom: The cretaceous rocks of Britain. Vol. III. 1904.

Lapparent, A.: Note sur la présence de l'étage lutétien au Soudan français.
Bull. Soc. géol. de France. Tome 3. **1903**. 299—302.

Lapparent, A.: Note sur les calcaires à Productus du Salt-Range.
Bull. Soc. géol. de France. Tome 3. 1903. 303—308.

Martin, K.: Reisen in den Molukken. Geologischer Theil. 3. Lief. Buru und seine Beziehungen zu den Nachbarinseln.
Leiden 1903. 203—296. 1 K. 7 Tab. 2 Fig.

Meunier, St.: Sur la puissance de la formation nummulitique à Saint-Louis du Sénégal.
C. R. Ac. Sc. 1904.

Muff, B. and **Wright**, B.: A preglacial beach in County Cork.
The Geol. Magazine. Vol. 10. **1903**. 501—503.

Noetling, F.: Ueber das Vorkommen von Gondwana-Schichten in Kashmir.
Centralblatt f. Min. etc. **1904**. 129—135. 2 Fig.

Philippson, A.: Ueber den Stand der geologischen Kenntniss von Griechenland.
Compt. rend 9. congr. géol. internat. de Vienne 1903. **1904**. 371—382.

Philippson, A.: Zur Morphologie des rheinischen Schiefergebirges.
Verh. d. 14. deutsch. Geographentages zu Köln. **1903**. 193—205. 1 Tab.

Purkyně, C. von: Ueber das Diluvium der Umgebung von Pilsen.
Abhandlungen der böhmischen Academie. 1904. Böhmisch.

Range, P.: Das Diluvialgebiet von Lübeck und seine Dryasthone. Nebst einer vergleichenden Besprechung der Glacialpflanzen führenden Ablagerungen überhaupt. Mit einer Skizze der weiteren Umgebung Lübecks.
Inaug.-Diss. Leipzig **1903**. 111 pag. mit Textfig. u. 1 K.

Rathbone, P.: Geology of the De Kaap Goldfields.
Transact. of the geol. soc. of South Africa. Vol. **1904**. 3—8.

Palaeontologie.

Agnus: *Palaeoblattina Douvillei* considéré d'abord comme un Insect, est une pointe génale de Trilobite.
C. R. Ac. Sc. **1904**.

Canu, F.: Note sur la constance de la faune de la craie de Villedieu.
Bull. Soc. géol. de France. Tome 3. **1903**. 265—268.

Jaekel, O.: Placodermen aus dem Devon.
Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. Februar **1903**. 12—13.

Kitchin: The jurassic fauna of Kutch. Genus Trigonia.
Mem. geol. Surv. of India. **1903**.

Potonié: Ueber die physiologische Bedeutung der Aphlebien.
Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. Februar **1903**. 11—12.

Remeš, M.: Die Versteinerungen der erratischen Blöcke in der Umgebung von Freiberg in Mähren.
Anzeiger des naturw. Clubs in Prossnitz für 1903. Prossnitz **1904**. 10 S. mit 2 Abb. Böhmisch.

Schlumberger, Ch.: Troisième note sur les Orbitoides.
Bull. Soc. géol. de France. Tome 3. **1903**. 273—290.

Seward: Fossil flora of Cape Colony.
Ann. South African Museum. **1903**.

Thevenin, A.: Les échantillon-types de la monographie de nummulites de d'Archiac.
Bull. Soc. géol. de France. Tome 3. **1903**. 261—264.

Wüst, E.: Untersuchungen über die Decapoden-Krebse der germanischen Trias.
Einladungsschrift zur Antrittsvorlesung. Jena, Verl. Gustav Fischer. **1903**. 20 pag.

Yokojama, Matajiro: On some Jurassic Fossils from Rikuzen.
Journ. of the College of Science, Imp. Univ., Tokyo, Japan. **18**. Article 6. **1904**. 13 pag. mit 2 Taf.

Zeiller: Flore fossile des gîtes de charbon du Tonkin.
Étude des gîtes minéraux de la France. **1903**.

Zittel, A.: Grundzüge der Palaeontologie. 1. Abt. Invertebrata. 2. Aufl.
München u. Berlin. Verlag R. Oldenbourg. **1903**. 558 pag. 1405 Fig.

Original-Mittheilungen an die Redaction.

Petrographisch-chemische Untersuchungen aus dem Fleimser Eruptivgebiet[1].

Von **J. A. Ippen**, Graz.

III. Ueber einen Kersantit vom Mulatto.

Das Gestein, über dessen petrographische Verhältnisse und chemische Zusammensetzung hier berichtet werden soll, stammt vom höchsten Gipfel des Mulatto[2]. Nördlich unter demselben findet sich eine kleine Wand des dunklen kersantitischen Gesteins, durchbrochen von dunklen Syenitgängen. Auch unter dem Gipfel gegen das Travignolothal finden sich grosse Blöcke des kersantitischen Gesteines.

Es wurde deshalb einer genaueren Untersuchung unterzogen, weil seine makroskopische Beschaffenheit einige Schwierigkeit bot, es sofort einem bestimmten Gesteinstypus einreihen zu können, wobei als das Erschwerende das eigenthümliche matte Aussehen, ferner der bei makroskopischer Betrachtung fast vollständige Mangel an deutlich ausgeschiedenen charakteristischen Mineralien hervorzuheben wäre, mit Ausnahme der hie und da auftretenden, ein wenig grösseren Biotitblättchen.

Es erscheint also wesentlich als dichtes dunkelgraugrünes Gestein, dessen Allgemeinfarbe unterbrochen wird durch unregelmässige, rundliche, weisslichgraue Flecke, sowie durch einige wenige mm breite dunkle Schlieren. Nur selten fallen 0,5—1 mm grosse röthlichbraune Biotitblättchen auf.

Unter dem Mikroskop bemerkt man Plagioklase divergentstrahlig oder in breittafelförmigen Einzelindividuen. Neben sehr gut krystallographisch begrenzten Individuen, besonders den nach **M** deutlich schalig ausgebildeten Formen, die durch Einlagerungen

[1] Vergl. dies. Centralblatt 1903. pag. 636 ff.
[2] Doelter: Excursion nach Predazzo. pag. 11.

von feinstem Magnetitstaub schwach bläulich schimmern, finden sich auch abgerundete oder von der Grundmasse corrodirte Feldspäthe. Den Messungen zufolge gehören die Feldspäthe der Mischung $Ab_1 An_8$ an. Die Corrosion ist unzweifelhaft nachweisbar, nicht deducirt aus der Abrundung der Feldspathkanten sondern deutlich gemacht durch jene typischen Corrosionssäume gebildet aus feinsten Körnchen, welche (auch unter dem Mikroskop nicht mehr leicht bestimmten Mineralien zuweisbar) als Rahmen, und da sie stärker als die Feldspathe das Licht brechen, die letzteren scheinbar überhöhend, dieselben umgeben. Mit einfacher Kaolinisirung lässt sich die Erscheinung nicht völlig vergleichen, sondern sie ist jedenfalls eine Folge magmatischer Corrosion.

Das erhellt schon daraus, dass ja auch die Biotite dieses Gesteines von diesem breitkranzförmigen Haufwerk, der Körnelungszone, wie sie wohl am besten zu benennen ist, umgeben sind. Auch den Zwischenräumen der einzelnen Biotitlamellen folgt diese Corrosion, dabei oft wellige Verbiegung der Biotitlamellen herbeiführend. Plagioklas und Biotit machen die Hauptmenge der unter dem Mikroskope als Ausscheidlinge erkennbaren Mineralien aus. In bedeutend geringerer Menge tritt eine blassgrünliche Hornblende auf von sehr geringem Pleochroismus, der sich nur innerhalb grün selbst bewegt. Die Auslöschung dieser Hornblende beträgt 26°. Sie ist krystallographisch nicht gut begrenzt.

Ausser in schlierigen Anhäufungen mit Biotit vergesellschaftet, findet sich Magnetit in vereinzelten Körnern durch das ganze Gestein verstreut.

Die nicht sehr bedeutende glasfreie Grundmasse besteht aus Körnern von sehr hellgrünem Augit und Plagioklas, der sich ebenfalls Biotit und Magnetit beigesellt.

Die Analyse dieses Gesteines wurde nach dem gewöhnlich gebrauchten Gange der Silicatanalyse durchgeführt; nämlich Bestimmung von SiO_2 — Al_2O_3 — Fe_2O_3 — MgO — CaO im Aufschlusse mit dem K_2CO_3-, Na_2CO_3-Gemenge, Alkalienbestimmung durch Aufschliessen einer eigenen Partie mit HF, Bestimmung des FeO im CO_2-Strom nach der Methode Doelter[1].

Die Alkalientrennung ist derart durchgeführt, dass nach Wägung der Summe der Chloride Kalium als Kaliumplatinchlorid gewogen und als K_2O berechnet wurde.

Das so gefundene K_2O auf KCl zurückberechnet (das aus der Summe der Chloride vorauszusetzen war), gab bis auf das 0,1 Milligramm Uebereinstimmung, es konnte daher mit gutem Grunde der Rest aus der Summe der Chloride auf Na_2O berechnet werden.

Die Ergebnisse dieser Analyse sind folgende:

---

[1] Jannasch: Prakt. Leitfaden für Gewichtsanalyse. Leipzig 1897. Seite 269—270.

Kersantit von Mulatto. Anal. IPPEN.

	In $^0/_0$ der Analyse	Nach Abzug des H_2O auf 100	Molecularverhältniss		
SiO_2	47,49	47,76675	0,79611	0,79611	SiO_2
Al_2O_3	20,13	20,24743	0,19850	0,22280	Summe der Sesquioxyde $\overset{III}{R_2}O_3$
Fe_2O_3	3,88	3,90263	0,02430		
FeO	6,04	6,07509	0,08437	0,38195	Summe $\overset{II}{R}O$
MgO	5,62	5,65278	0,14132		
CaO	8,70	8,75075	0,15626		
Na_2O	5,13	5,15993	0,08320	0,10921	Summe $\overset{I}{R_2}O$
K_2O	2,43	2,44518	0,02601		
H_2O	0,56	—	—		
Sa.	99,98	100,00054	1,51007		

Nach dem Ergebniss dieser Analyse im Einklange mit dem makroskopischen und mikroskopischen Verhalten des Gesteins und aus den gleich noch weiter darzustellenden Begründungen glaube ich dies Gestein nur als Kersantit bezeichnen zu sollen.

Zuvörderst füge ich zum Vergleiche die Analysen zwei weiterer Kersantite aus dem Fleimsthalgebiete an und zwar

1. Kersantit (Einschluss im Syenitporphyr der Costella), DOELTER's[1] Analyse.

In der folgenden Tafel II, IIa, IIb.

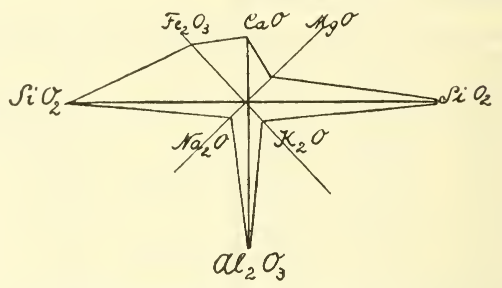
	I	Ia	Ib	II	IIa	IIb	III	IIIa	IIIb
SiO_2	47,49	0,79611	0,79611	48,49	0,8322	0,8322	47,60	0,7986	0,7986
Al_2O_3	20,13	0,19860	0,22280	19,92	0,2011	0,2257	20,49	0,2022	0,2484
Fe_2O_3	3,88	0,02430		3,85	0,0246		7,36	0,0462	
FeO	6,04	0,08437	0,38195	6,05	0,0636	0,3498	4,01	0,0561	0,3298
MgO	5,62	0,14132		4,35	0,1145		4,66	0,1175	
CaO	8,70	0,15626		9,25	0,1717		8,75	0,1562	
Na_2O	5,13	0,08320	0,10921	2,51	0,0416	0,0708	3,80	0,0617	0,0901
K_2O	2,43	0,02601		2,69	0,0292		2,66	0,0284	
H_2O	0,56	—	—	1,99	—	—	0,34	—	—
Sa.	99,98	1,51007	—	99,10	1,4785	—	99,67	1,4669	—
	Kersantit Mulatto			Kersantit-Einschluss im Syenitporphyr der Costella Monzoni			Kersantit vom »ort« Col di Laresch Monzoni		

[1] C. DOELTER: Der Monzoni und seine Gesteine. I. Theil (Seite 39 u. 40). Sitz.-Ber. k. Akad. Wiss. Wien. Band CXI, math.-naturwiss. Cl.

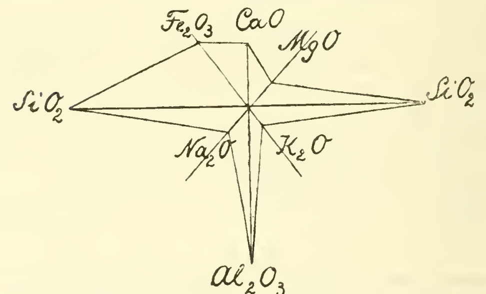
1. Kersantit vom »ort« Lastei da Monzoni gegen den Col di Laresch, Anal. Ippen[1].

In der vorstehenden Tafel III, IIIa, IIIb.

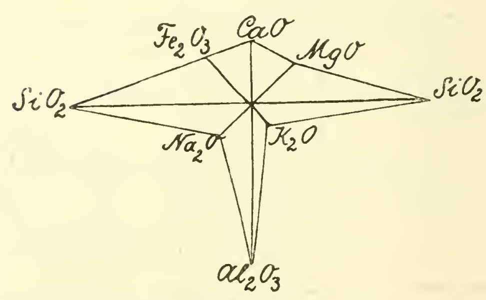
Es ergiebt sich ferner aus dem Vergleiche der 3 Analysen als Verhältniss von SiO_2 zur Summe der übrigen Oxyde in:



I. Kersantit (Einschluss im Syenit-Porph.) Costella. Anal. Doelter.



II. Kersantit v. »ort« (Col. di Laresch). Anal. Ippen.



III. Kersantit v. Mulatto. Anal. Ippen.

	Analyse I	Analyse II	Analyse III
SiO_2	0,79611	0,8322	0,7986
Summe der anderen Oxyde	0,61396	0,6643	0,6683

[1] J. A. Ippen: Ueber ein kersantitähnliches Gestein vom Monzoni. Centralblatt f. Min. etc. Stuttgart 1903. S. 636 ff.

Uebersichtlich ergiebt sich auch die Verwandtschaft der drei kersantitischen Gesteine aus den nachfolgenden graphischen Zusammenstellungen, in der nach dem Vorgange Brögger's auf der Horizontalen die $Si\,O_2$-Zahl (in meinen Zusammenstellungen alles nach Abzug des $H_2\,O$ auf 100 berechnet), ebenso die Zahlen für $Ca\,O$ und $Al_2\,O_3$ auf der Verticalen die Horizontale halbirend, ferner in gegebenen Diagonalen oben links $Fe_2\,O_3$ (auf gefundenen $Fe_2\,O_3$ und $Fe\,O$ auf $Fe_2\,O_3$ berechnet nach 72 $Fe\,O$ = 80 $Fe_2\,O_3$), oben rechts $Mg\,O$, und endlich unten links $Na_2\,O$, rechts $K_2\,O$ eingetragen sich finden.

Die Aehnlichkeit aller 3 Typen ist auffallend, besonders stark zwischen dem Gestein vom »ort« und dem »Einschluss« von der Costella. Der Kersantit vom Mulatto differirt bezüglich der Verbindungslinie von $Fe_2\,O_3$ zu $Ca\,O$ (vergl. die Analyse), dafür wird das Verhältniss von $Al_2\,O_3$: $Na_2\,O$: $K_2\,O$ in den Kersantiten vom Mulatto und dem von Col di Laresch genähert.

An der Zusammengehörigkeit der 3 Magmen ist entschieden nicht zu zweifeln.

Anders verhält es sich nun bezüglich des Gebrauches des Namens »Kersantit« wegen der Frage, welche Mineralassociation zum Begriffe »Kersantit« gefordert werden soll. Ihre magmatische Verwandtschaft mit den basischeren Gliedern der Monzonitreihe dürfte wohl berechtigen, sie auch in Altersbeziehungen zu diesen Gesteinen zu setzen.

Aus der Art ihres Vorkommens am Mulatto und Monzoni dürfte sich ergeben, dass sie jünger als der Monzonit, aber älter als der Syenit sind.

Bezüglich der mineralogischen Zusammensetzung der Kersantite waren noch einige Fragen zu erwägen:

Einerseits wird von vielen Autoren ein Quarzgehalt bei Kersantiten angegeben, von andern derselbe allerdings als accessorisch betrachtet.

Ebenso wird bezüglich des Calcites einerseits die Anwesenheit desselben als zum Bestande der Kersantite nothwendig angesehen, andererseits die Frage erörtert, ob Calcit primär oder secundär sei.

Es ist hier nicht die Stelle, um in diese Fragen, zu deren Beantwortung mindestens eine grössere Sammlung an Dünnschliffen von Kersantiten nöthig wäre, als mir zum Vergleiche zu Gebote stand, des Weiteren einzugehen.

Nur so viel scheint mir aus der Behandlung dieser Fragen hervorzugehen, dass der Kersantitbegriff vielleicht noch nicht genügend gefestigt, insofern gerade bei diesem Gesteine accessorische Mineralien den Typus so wenig verwischen, wie ja der Quarz in manchen Basalten den Basalttypus nicht zerstört und man nur von Quarzbasalten spricht.

Magmatisch scheint der Kersantit, wie auch die Minette sich nur durch reichere Mengen von Ca O und Mg O von den Dioriten zu unterscheiden, und da auch bei Kersantiten, wie bei Monzoniten, Orthoklas neben Plagioklas vorhanden ist, so dürften besonders die Kersantite des Fleimsthalgebietes mit dem noch basischen Monzonit-Stammmagma in vielleicht innigerer Beziehung stehen.

Die Abweichung bestünde wesentlich darin, dass die Kersantite die plagioklasreicheren? und sicher glimmerreichen gangförmigen Vertreter der basischen Monzonite sind, orthoklasreichere Gangmagmen als Correlate der basischen Monzonite wären die auch von Doelter (Monzoni I, l. c.) wiederholt erwähnten minetteartigen Einschlüsse und Minettekränze in Syeniten und Syenitporphyren. Interessant ist nur, warum das Kersantitmagma als selbständiges Gangmagma zur Ausscheidung gelangte und nicht das Minettemagma. Oder es ist die Auffindung des letzteren auch noch zu erwarten.

Dass die wesentliche Zusammensetzung des Kersantits eine einfache ist, Orthoklas, Plagioklas in wechselnder Menge, ferner Pyroxen, vielfach z. Th. umgewandelt in Hornblende, daneben Varietäten bedingend Olivin (Olivinkersantite), Pilit (Pilitkersantite), Quarz etc. scheint mir besonders aus der Lectüre von Becke's Arbeit[1] hervorzugehen. Auch nach Rosenbusch (Mik. Phys. der massigen Gesteine, Stuttgart 1896, S. 525) dürften gerade Becke's Kersantite des nördl. Waldviertels mit ihrer einfach holokrystallin-porphyrischen Struktur und den Hauptconstituenten Feldspath, Biotit und Augit dem normalen Typus der Kersantite möglichst nahe kommen.

Auch zufolge Zirkel[2] könnten die hier behandelten Gesteine von Predazzo und Monzoni nicht leicht wo anders untergebracht werden. Die mineralogische Zusammensetzung aus wesentlich Plagioklas und Biotit, Orthoklas, die makroskopisch schwach porphyrische Struktur, die Recurrenz der Mineralfolge in den Ausscheidungen, wie in der Grundmasse sind typisch.

Dazu gesellen sich die durch die Analyse festgestellten Verhältnisse, durch die ebenfalls die Uebereinstimmung der behandelten Gesteine: Kersantit vom Mulatto, vom Col di Laresch und von der Costella unter sich, sowie die nahe Verwandtschaft mit dem Monzonitmagma festgestellt wurden.

Nach dem bis jetzt Gesagten wäre es immerhin möglich, da ja die Stammmagmen der basischen Monzonite sowie der Melaphyr recht viel Verwandtes zeigen, auch an Beziehungen der Melaphyre zu den Kersantiten zu denken.

Nun können zum Vergleiche wesentlich folgende Mulattomelaphyr- bezw. Plagioklasporphyritanalysen herangezogen werden.

---

[1] Becke: Eruptivgesteine aus der Gneissformation des nördl. Waldviertels. Tsch. min. u. petr. Mittheil. Neue Folge. Band 5. III. Kersantite. Seite 155—166.

[2] Zirkel: Lehrbuch der Petrographie.

	I	II	III
SiO_2	55,02	52,95	51,25
TiO_2	0,40	—	—
Al_2O_3	21,72	19,25	14,00
Fe_2O_3	2,29	4,57	3,24
FeO	4,53	4,69	12,14
MgO	1,83	4,12	3,81
CaO	6,77	9,12	7,79
Na_2O	2,72	2,09	2,44
K_2O	3,41	2,42	3,54
H_2O	0,40	0,71	Glv. 1,07
P_2O_5	0,37	CO_2 0,34	
Sa.	100,03	100,26	99,28

I. Plagioklasporphyrit vom Mulatto. Analyse von PETERSEN.
II. Melaphyr von der Masse des Mulatto. Analyse von F. E. SZAMEIT.
III. Melaphyr von dem Südabhange des Mulatto. Analyse G. VOM RATH.

Mit diesen drei Analysen sind die typischsten melaphyrischen Gesteine ausgewählt, die für die vorliegende Frage überhaupt in Betracht kommen können, und die sich auch in bedeutender Menge am Aufbau des Mulatto betheiligen. Auch sind sie von den vielen Analysen der Mulattomelaphyre diejenigen, die geringen K_2O-Gehalt haben, also doch vom frischen Material durchgeführt erscheinen. Trotzdem zeigt auch ein Vergleich dieser mit den Kersantitanalysen schwankenden Al_2O_3-Gehalt, und stets Vormacht des K_2O über Na_2O.

Strukturell und bezüglich der mineralogischen Zusammensetzung ist aber der Unterschied zwischen Melaphyren und Kersantiten noch ein grösserer als zwischen Monzoniten und den Kersantiten. Unter den Monzoniten begegnen uns noch häufiger solche, welche durch reichliche Biotitführung in Glimmermonzonite übergehen.

Auch finden wir unter monzonitporphyrischen Gesteinen solche, deren dunkle Schlieren reich an Biotit und Magnetit sind.

Unter den Melaphyren des Mulatto jedoch begegnet uns kein Gestein, das irgendwelche strukturelle Aehnlichkeit mit den Kersantiten aufwiese.

Es ist noch nöthig, die allfälligen Beziehungen der Kersantite zu den Porphyriten einer kurzen Betrachtung zu unterziehen.

Vor allem sind dabei vorher die Begriffe »Porphyrit« für das Gebiet von Predazzo und Monzoni genau zu scheiden.

Wir haben es dort zu thun

1. mit Augitporphyriten. Wie sich nun wohl schon durch die längere petrographische Forschung an den Gesteinen dieses Gebietes herausstellt, kann man die Augitporphyrite als die den Melaphyren magmatisch entsprechenden, hypokrystallin-porphyrisch (nur selten typisch intersertal) struirten Gesteine mit Vormacht des Augites gegen Plagioklas und olivinfrei definiren. Auch dürfte im allgemeinen der Orthoklas geringere Antheilnahme an der Zu-

sammensetzung der Augitporphyrite, als an der der mit Recht Melaphyre zu benennenden Gesteine zeigen.

2. mit Monzonitporphyriten. DOELTER[1] nennt sie die Monzonitporphyre, wegen der Porphyrstruktur. Ich habe schon an anderer Stelle gesagt, dass ich zwischen Porphyren und Porphyriten den Unterschied aufstelle, dass ich jene porphyrisch struirten Gesteine Porphyre nenne, wo eine Glasbasis zum mindesten zu vermuthen ist, und jene Porphyrite, wo hypokrystallin-porphyrische Struktur besteht, wobei der Unterschied zwischen der ersten und zweiten Erstarrung also nur einen G r ö s s e n unterschied bedeutet.

DOELTER l. c. musste auch Monzonitporphyre schreiben, weil er in seinen Betrachtungen alle porphyrisch erstarrten Aequivalente des Monzonitmagmas untersuchte.

Für unsere Betrachtungen kommen aber nur Gesteine heranzuziehen, die DOELTER auch schon deutlich aus der Gruppe als kersantitähnliche Monzonitporphyre herausgehoben hat.

Das dazu gehörige Gestein von der Costella habe ich aber schon zum Vergleiche herangezogen, es verbleibt noch der kersantitähnliche Biotitmonzonit vom Pizmedakamm (DOELTER: Der Monzoni, I, Analyse XIII).

DOELTER hat bei der Untersuchung dieser und ähnlicher Gesteine (siehe l. c. Seite 41) an den Vergleich mit Minetten und Kersantiten gedacht, erwähnt auch schon, dass sie nicht mit HCl brausen und hat ein sehr kersantitähnliches Gestein von der höchsten Mineralfundstätte des Pizmedakamms, 2350 m, untersucht, sagt aber selbst darüber: »Die Analyse zeigt, dass das Gestein sich von den Kersantiten durch hohen Al_2O_3- und CaO-Gehalt unterscheidet, während der MgO- und Na_2O-Gehalt niedriger sind.

3. Es bleibt noch übrig, der Beziehungen zu den Plagioklasporphyriten und Dioritporphyriten zu gedenken.

Bezüglich der ersteren ist das Vorkommen derselben auf dem Mulatto constatirt, und sowohl von O. VON HUBER[2], als auch von K. FABIAN[3] durch petrographische Schilderung genügend als Typus begründet.

Auch ist trotz geringer Analysenanzahl sicher, dass diese Gesteine b e d e u t e n d s a u e r e r sind, als die von mir als Kersantit bezeichneten. O. v. HUBER giebt an:

		SiO_2
Mulat Kamm	ganz frisch und normal	55,98
„ Bergwerk	ganz frisch und normal	55,74
„ Westspitze		58,07
Sacinathal		54,81
	Mittel	56,15 SiO_2

[1] DOELTER: Der Monzoni und seine Gesteine.

[2] O. VON HUBER: Beitrag zu einer geologischen Karte des Fleimser Eruptivgebietes. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Jahrg. 1900. I. Bd. Heft 3.

[3] K. FABIAN: Ueber einige Porphyrite und Melaphyre des Fassa- und Fleimserthales.

Dies stimmt auch überein (wie auch schon von K. FABIAN bemerkt wurde) mit der Analyse eines ebenfalls sicher als Plagioklasporphyrit erkannten Gesteines von der Mulattosüdseite, analysirt von PETERSEN, die schon früher zum Vergleiche herangezogen wurde.

Mit den Dioritporphyriten[1] bestehen keine Beziehungen, weil solche erstens am Mulatto sich nicht finden, zweitens weil diese Porphyrite viel saurer sind, und endlich sowohl strukturell als mineralogischer Zusammensetzung nach an andesitische Glieder erinnern.

Es ist gewiss überflüssig, noch andere Gesteinstypen zum Vergleich heranzuziehen und ist vielleicht das bis nun Erörterte wohl z. Th. schon zu breit gerathen.

Denn der Vergleich allein der Uebereinstimmung der Analysen, ferner die mineralogische Zusammensetzung und die Struktur, ferner die Glimmervormacht bezeichnen genügend dieses Gestein.

Es ist also nur noch nöthig, dass der mögliche Einwurf beseitigt werde, dieser Kersantit sei überhaupt kein Typus, sondern ein contactmetamorph verändertes Gestein. Von vornherein liesse sich ja ein solcher Zweifel nicht abweisen, da ja durch solche metamorphe Veränderungen Reichthum an gewissen Mineralien in einem Gestein entsteht, während andere typische der normalen Zusammensetzung dann in den Hintergrund treten.

Selbstverständlich kann dabei nur von der Contactmetamorphose zwischen Eruptivgesteinen selbst die Rede sein. (Der Triaskalk kommt nicht in Betracht, weil zu weit entfernt, damit ist natürlich exogene Contactmetamorphose durch Kalk gänzlich ausgeschlossen.)

Von den Gesteinen, die Contactmetamorphose ausgeübt haben könnten, sind aber auch nur

Monzonit (und dessen Vertreter Monzonitporphyrit, -aplit, Syenit und -aplit, -porphyrit),

ferner

Granit und dessen Vertreter

Melaphyr und Porphyrit in Discussion zu ziehen.

Ist die Annahme richtig, dass der fragliche Kersantit vom Mulatto veränderter Melaphyr oder auch Monzonit (basische Monzonite sind ja Melaphyrmagmen chemisch ident), so muss ziemlich zwanglos ein Mittel aus Melaphyr (Monzonit) mit einem Syenit- oder Syenitaplitmittel eine dem fraglichen ähnliche Zusammensetzung ergeben.

Ein Einwand, dass gerade nicht das der richtige Weg sei, ein Mittel zu berechnen, scheint mir deshalb nicht richtig, weil einerseits andere complicirtere Berechnungen als gewiss noch mehr hypothetisch erscheinen mussten, anderseits, weil eine Annahme einer geringeren Einwirkung des sauren Syenit- (Syenitaplit) magmas auf Melaphyr- (Monzonit-) magma wohl auch noch weniger vom

[1] IPPEN: Ueber dioritporphyritische Gesteine vom Monzoni. Centralblatt f. Min. etc. Stuttgart 1903. S. 383—389.

geologisch-chemischen Standpunkte vertheidigt werden könnte. Denn dann müsste man entweder nur eine mehr randliche Einwirkung des sauern Magmas annehmen, was entschieden nur zur schlierigen oder inselartigen Abschmelzung des Melaphyrs führen könnte, oder setzt man die Einwirkung beider Magmen schon intratellurisch voraus, so hat man nach der Mehrzahl der darüber gemachten Annahmen eher ein Verlieren der basischen Eigenschaften zu erwarten.

Ich habe diesbezüglich auch eine Reihe von Berechnungen durchgeführt, welche meine Vermuthungen vollständig bestätigen. Von der Aufführung aller dieser Berechnungen und Tabellen sehe ich aber vorläufig ab und sei nur folgendes Mittel aus dem Syenitaplit vom Mulatto [1] (I) und dem von mir analysirten Kersantit (II) noch angeführt. Es nähert sich dieses Mittel (III) der Zusammensetzung eines basischen Monzonites.

	I	II	III
$Si\,O_2$	60,58	47,49	54,03
$Al_2\,O_3$	19,48	20,13	19,80
$Fe_2\,O_3$	4,71	3,88	4,29
$Fe\,O$	1,55	6,04	3,79
$Mg\,O$	0,86	5,62	3,42
$Ca\,O$	2,74	8,70	5,72
$Na_2\,O$	5,55	5,13	5,33
$K_2\,O$	3,89	2,43	3,16

Wenn sich also hier das Mittel auch nicht sehr weit von der Basicität des Kersantites entfernt, so ist dennoch zu ersehen, dass für die Ca O- und Mg O-Menge des Kersantites keine Erklärung bleibt.

Auf eine Berechnung mit Granitmagmen und den ebenfalls sauren Porphyritmagmen weiter einzugehen, finde ich nach dem Gesagten für unnöthig, da nur ein Sauerwerden des Magmas, nicht aber ein Basischerwerden möglich wäre.

Schliesslich wäre noch die Auffassung möglich, dass dem fraglichen Kersantit nur die Bedeutung einer Schliere zukomme, das heisst einer Partie in einer Eruptivgesteinshauptmasse, die eine von der Hauptmasse abweichende mineralogische Zusammensetzung oder eine strukturelle Abweichung besitzt.

Dass auch solche Partien sich gerade gerne in Granit- oder Syenitmassiven vorfinden, lehren ja die Betrachtungen Zirkel's[2], ebenso das Studium von Justus Roth's chemischer Geologie u. a. an vielen Stellen.

---

[1] Ippen: Ueber einige aplitische Ganggesteine von Predazzo. Centralblatt f. Min. etc. 1902. No. 12.

[2] Zirkel: Lehrbuch der Petrographie an vielen Stellen.

Immer aber sind solche Schlieren durch Uebergänge mit dem Hauptgesteine verbunden.

Bekanntlich kann man dabei noch zwischen Constitutions- und concretionären Schlieren unterscheiden.

Bei den ersteren findet aber gerade eine Anreicherung an Titanit, Apatit, Zirkon und anderen Accessorien statt, was mit der mineralogischen Untersuchung des Kersantites vom Mulatto gar nicht übereinstimmt, in welchem Apatit fast gänzlich fehlt, von andern accessorischen Mineralien überhaupt nichts entdeckt werden kann; für concretionäre Schlieren aber oder sogenannte primäre Ausscheidungen ist es aber typisch, dass sie selbst sich dem Hauptmagma gegenüber passiv verhalten, so dass dasselbe in die Spalten und Fugen des schlierigen Gesteines einzudringen vermag. Dieser Fall ist aber ebenso wie die Annahme der Injektionsschlieren, welche durch Nachschübe eines Magmas in anderes, aber intratellurisch noch nicht erstarrtes erfolgen soll, wohl schon aus den Gründen schwer anzunehmen, die ich schon früher gelegentlich der chemischen Vergleiche über die Natur der Magmen gegeben habe.

Auch der Fall der hysterogenetischen Schlieren muss endlich hier gänzlich aus dem Spiele bleiben, er betrifft nur die letzte Phase der Verfestigung des Magmas selbst und führt nur zur Erklärung saurer Schlieren.

Ebenso ist auch, was sonst die typischen endogenen Contacterscheinungen betrifft, als: Structurwechsel innerhalb des Gesteins Variolen-Sphärulithenbildung, Aenderung des massigen Gefüges in plattiges oder schiefriges, besondere Anreicherung eines der Constituenten, in dieser Hinsicht zu unserem Gesteine nichts zu bemerken.

Nach all diesen Erwägungen bleibt wohl nur die Annahme übrig, dass das als Kersantit vom Mulatto bezeichnete Gestein, wenn es auch vielleicht keine bedeutende Rolle unter den Gesteinen des Fassa- und Fleimserthales spielt, doch der Vertreter eines Typus ist, für den jetzt schon drei Analysen sprechen.

Es sind demnach die Kersantite dieses Gebietes hypidiomorphkörnige, porphyritische Gesteine, makroskopisch beinahe dicht, adiagnostisch, mit Ausnahme der Biotite.

Chemisch stehen sie vielleicht basischen Gliedern der Melaphyre und Monzonite insofern nahe, als das Mittel dieser Gesteine sich der Zusammensetzung der Kersantite nähert.

Ob sie, wie bereits angedeutet, geradezu die gangförmigen natronreicheren Aequivalente des monzonitischen Tiefenmagmas bedeuten, das zu einer selbständigeren Entwicklung gekommen, während das kalireichere Minettemagma die Rolle des Einschlusses behalten musste, entzieht sich dem Boden der sicheren Beobachtung und ist die Bekräftigung solcher Auffassungen erst von weiteren eingehenden chemisch-petrographischen Studien zu erwarten.

IV. Ueber ein allochetitisches Gestein vom Pizmeda, SO.-Tirol.

Das Gestein stammt vom Südabhange des Monte Pizmeda; wenn man von dem Theilungspunkt der Strasse von S. Pellegrino nach Moena einerseits, nach Someda anderseits am rechten Abhange gegen Monte Pizmeda zu hinaufsteigt, findet man ungefähr 50 m über der Strasse im Melaphyr den eben beschriebenen Gang und etwas östlich davon einen Camptonitgang.

Es ist schon makroskopisch sehr gut charakterisirt durch seine graugrüne Allgemeinfarbe, durch feine Blasenräume und besonders durch die grobe Ophitstruktur, die durch Plagioklaseinsprenglinge von relativ bedeutender Grösse (7—12 mm Länge und 2—3,5 mm Breite) hervorgebracht wird[1].

Ausser den Plagioklasen treten aus der Allgemeinfarbe graue, rundliche, nicht scharfumrandete Flecke hervor. Sie rühren von Analcim und dessen Umwandlungsprodukten her.

Auffällig ist dabei, dass von den dunklen Bestandtheilen, Augit, Hornblende, Biotit und Magnetit keiner makroskopisch bemerkbar ist.

Von den von mir bereits geschilderten Allochetiten[2], auf die auch schon von DOELTER[3] hingewiesen wurde, unterscheidet sich das vorliegende Gestein makroskopisch insoferne, als jene breit einspiegelnden Plagioklase mit ihrem seidenartigen Schimmer hier nicht auftreten. In dem jetzt zu behandelnden Gesteine sind sie trüber.

Es besteht aber auch **dieser** Allochetit aus einer Grundmasse, in welcher sich Orthoklas, Plagioklas, Nephelin, Magnetit und undeutlich begrenzter Augit finden. Auch das sich unter dem Mikroskop darbietende Bild ist im ganzen ziemlich einfach. Selbstverständlich fallen auch hier die Plagioklase zuerst auf. Manche zeigen prachtvoll ausgeprägte Zwillingslamellirung, andere sind weniger deutlich ausgebildet. Oft drängt sich auch zwischen die einzelnen Lamellen Augit ein. Der Plagioklas steht der Mischung $Ab_1 An_2$ nahe. Der Orthoklas, der an Menge bedeutend zurücksteht, ist beinahe glasklar, deutlich in Karlsbader Zwillingen ausgebildet.

Der Orthoklas der Grundmasse zeigt die gleiche Grössenausbildung wie der Nephelin derselben und nur mit steter Controlle

---

[1] Zeichnung schematisch.

[2] IPPEN: Ueber den Allochetit von Monzoni. Verhandl. k. k. geol. Reichsanst. No. 7 und 8.

[3] C. DOELTER: Der Monzoni. I. Theil. S. 50—52. Sitz.-Ber. k. Akad. Wiss. Wien. Bd. CXI.

durch Beobachtung im polarisirten Lichte und Vergleichung der Brechung ist eine Unterscheidung von Orthoklas und Nephelin möglich. Es ist selbstverständlich, dass auch in diesem Falle ausserdem durch mikrochemische Untersuchung die Natur des Nephelins festgestellt wurde. Ueber die Durchführung derselben habe ich schon an anderer Stelle gesprochen. Die Ausbildung des Nephelins ist eine höchst einfache. Leistchen im Sinne von ∞P, die nur bei starker Vergrösserung (550—620) deutlich Spuren von Interpositionen aufweisen.

Von den dunklen Gemengtheilen fällt vor allem auf, dass der Augit zum grössten Theil nicht mehr krystallographisch begrenzt ausgebildet ist (er ist übrigens wie der Biotit Mesostasis); sondern den Raum des Augits erfüllen unter dem Mikroskop bei sehr starker Vergrösserung erst deutlich werdende Sphaerulen.

Hornblende ist weniger reichlich vorhanden, als in den früher von mir geschilderten Allochetiten. Ob diese Sphaerulen typischem Chlorit entsprechen, konnte ich nicht weiter untersuchen, da sie aber nicht, wie sonst in Melaphyren und Augitporphyren Tirols, Mandelräume auskleiden oder Calcit und Analcim kranzförmig umgeben, so scheint es mir wohl möglich, dass sie eine eigenthümliche Erstarrungsform des Augites sein könnten. Dann wären diese Sphaerulen keine secundäre Umbildung. Der Biotit zeigt das gewöhnliche Verhalten. Der Magnetit ist häufig gut krystallographisch begrenzt. Daneben findet sich noch Eisenglanz und zwar in der durchsichtigen Varietät. Auch von diesem Gesteine wurde eine Analyse durchgeführt und seien in der folgenden Tabelle die Resultate derselben niedergelegt.

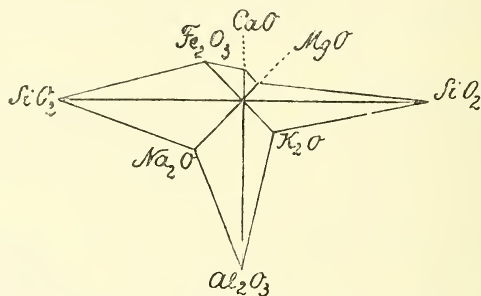
Ueber die Ausführung der Analyse ist nur zu erwähnen, dass auch hier, wie in dem Kersantit von Mulatto, die Alkalien nach Wägung der Summe der Chloride so bestimmt wurden, dass K_2PtCl_6 gewogen wurde.

Allochetit vom Pizmeda.

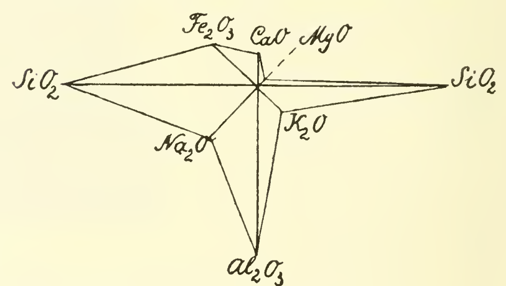
	Gewichts % der Analyse	Molecular-Zusammensetzung in %	
SiO_2	52,73	58,20	0,805
Al_2O_3	16,85	12,30	0,170
Fe_2O_3	5,23	2,38	0,033
FeO	4,43	4,55	0,063
MgO	2,64	4,84	0,067
CaO	5,86	7,75	0,107
Na_2O	5,44	6,94	0,096
K_2O	3,86	3,04	0,042
H_2O	3,14	—	—
Summe	100,18	100,00	1,383

Es sei hier zum Vergleich mit den bereits analysirten Allochetiten folgende Tafel (pag. 431) angeschlossen, aus der deutlich genug der Zusammenhang dieser Gesteine ersichtlich sein dürfte.

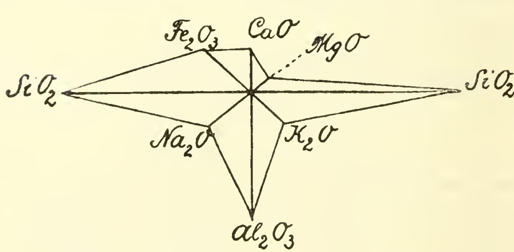
Anschliessend daran gebe ich auch hier zum Vergleiche die durch die Analyse gefundenen, auf 100 nach Abzug des H_2O berechneten Procentzahlen in mm-Papier, um auch durch graphische Darstellung die Uebereinstimmung der 3 analysirten Gesteine zu zeigen.



Allochetit, Le Selle-See. Anal. Ippen.



Allochetit, Allochetpass. Anal. Doelter.



Allochetit v. Lastei. Anal. Ippen.

Schon Doelter hat auf die Aehnlichkeit der Allochetite sowohl mit Tephriten, als auch zum Theil mit Tescheniten hingewiesen.

Analysen von Allochetiten. Gewichtsprocente der Analysen.

	I	II	III
SiO_2	48,86	50,09	52,73
TiO_2	0,86	0,97	—
Al_2O_3	22,24	21,94	16,85
Fe_2O_3	4,07	1,91	5,23
FeO	3,32	3,79	4,43
MgO	1,09	2,75	2,64
CaO	3,69	6,69	5,86
Na_2O	8,92	4,59	5,44
K_2O	4,43	2,27	3,86
H_2O	2,05	2,81	3,14
CO_2	—	1,20	—
Sa.	99,53	99,01	100,18

I. Allochetit IPPEN, über Le-Selle-See, sö. in der Nähe des Predazzitbruches.
II. Allochetit DOELTER, den Monzonit durchbrechend. Plateau nördlich des Allochetpasses.
III. Allochetit IPPEN, vom Piz-meda.

Es wird allerdings der Begriff der Allochetite, von denen sich unzweifelhaft noch mehr Vertreter im Gebiete von Predazzo und Monzoni finden werden, vielleicht erweitert werden müssen und dürfte dann ungefähr folgende Fassung erfahren:

Die Allochetite sind Ganggesteine von zumeist deutlich ausgesprochener Intersertalstructur, die auch grob diabasisch ophitisch werden kann. Sie enthalten neben Plagioklas auch Orthoklas, letzteren sowohl als Einsprengling, wie auch in der Grundmasse, die Grundmasse ist bald körnig, bald sinkt sie zu einem Mikrolithenfilz von Hornblende, Augit, Biotit und Apatit herab. Daneben in wechselnden Mengen Pyroxen, Hornblende und Biotit, sowie Nephelin (eventuell vertreten durch Analcim) in grösserer oder geringerer Menge, ausserdem Magnetit, Titanit, zuweilen Eisenglanz.

Makroskopisch sind sie Plagioklasporphyren ähnlich, doch die Grundmasse meist sehr dicht.

Wie die Tinguaite sind auch sie z. Th. in concentrirter Salzsäure ($HCl = 40\,^0/_0$) löslich, manche brausen schwach mit Säuren.

Bezüglich der chemischen Zusammensetzung dürfte sich der Gehalt an SiO_2 zwischen 48—52 $^0/_0$ bewegen. Schwankend ist das Verhältniss an Al_2O_3 und Fe_2O_3. Stets ist $MgO <$ als CaO. Typisch ist natürlich die hohe Summe der Alkalioxyde und $Na_2O >$ als K_2O.

Ihre Zusammensetzung nähert sich derjenigen der Teschenite und Theralithe, nur wird die mineralogische insoferne abweichen, als in den Tephriten der Augit einen hohen Procentgehalt des Gesteins ausmacht, in den Tescheniten aber Analcim in beträchtlicher

[1] C. DOELTER: Der Monzoni und seine Gesteine. I. Theil.

Menge neben hellem Augit und einer barkevikitartigen Hornblende die Hauptmasse des Gesteins bildet, abgesehen davon dass Teschenite und Tephrite typische Tiefengesteine sind, während Allochetit bis jetzt nur als Ganggestein bekannt ist.

Auch ist in den Theraliten der Augit stets idiomorph, ebenso wie auch in den Shonkiniten. Ein wichtiger Unterschied wäre auch die Eigenschaft, die Rosenbusch[1] für Theralite und Shonkinite hervorhebt: »dass in diesen beiden Gesteinen nicht die Feldspäthe, sondern die farbigen Gemengtheile sich von dem dunklen Untergrunde hervorheben«, während bei den Allochetiten gerade die Plagioklase vorwalten und eine oft sogar grob-ophitische Structur erzeugen.

Wenn auch mit Essexiten manche Aehnlichkeit der chemischen Zusammensetzung ($MgO < CaO$, $Na_2O > K_2O$) und der mineralogischen bezüglich der Analcimführung und des Nephelingehaltes besteht, so ist doch hervorzuheben, dass auch bei Essexiten der herrschende Bestandtheil der monokline Pyroxen ist. Ausserdem sind die Essexite durch grosse Betheiligung von Apatit auch reich an Phosphorsäure.

Im Anschlusse an diese Arbeit bin ich gezwungen, auf eine inzwischen erschienene Arbeit des Herrn J. Romberg[2] zu verweisen, da er darin in meine Analysen Zweifel setzt, besonders in diejenige (Centralblatt 1903, Seite 640, Analysentabelle II) in: »Zwei Ganggesteine vom Boscampo« und seine Betrachtung mit den Worten schliesst: »Für eine sichere Classification derartiger Gesteine dürfte es zweckmässig sein, gute neue Analysen abzuwarten«. —

Ich war mir bei Abfassung dieser herangezogenen Arbeit genau bewusst, dass sie nur eine Studie über den Contact zweier Gesteine war. Ich habe desshalb auch nur vom melanokraten Antheil und vom syenitischen Antheil gesprochen. Der letztere liess eine Interpretation als Quarzalkalisyenitporphyr zu. Den ersteren habe ich weder Melaphyr, noch Augitporphyrit benannt, sondern nur melaphyroides Gestein oder augitporphyritisches Gestein.

Ueber den Zweck des Studiums finden sich die Bemerkungen am Ende der kleinen Arbeit Centralblatt 1903 Seite 643.

Abgesehen davon habe ich den Augit des melanokraten Antheils nicht näher bezeichnet, weil geeignete Tracen zur guten Messung fehlten. Das Maximum liess übrigens auf einen, wenn auch nicht allzu eisenreichen, doch immerhin auf einen kalk- und eisenreichen, magnesiaarmen Augit schliessen; solche kalkreiche, z. Th. wollastonitähnliche Augite aus diesem Gebiete hat auch Lemberg bereits beschrieben. Die Berechnung, dass dabei die von mir gefundene Menge $MgO = 0{,}66\ \%$ nicht bloss nicht zu wenig,

---

[1] Rosenbusch: Elemente der Gesteinslehre. Stuttgart 1898. Seite 174.

[2] J. Romberg: Ueber Melaphyr und Camptonit aus dem Monzonigebiete. Centralblatt f. Min. etc. Stuttgart 1904. Seite 275—279.

sondern noch geringer hätte sein können, gehört nicht hierher, ergiebt sich aber leicht aus der Betrachtung der Augitmischungen.

Im Uebrigen erkläre ich im Einvernehmen mit Herrn Prof. Dr. C. Doelter und Herrn K. Went, dass die in dieser, sowie in anderen Zeitschriften unter dem Titel »Abwehr« etc. veröffentlichten heftigen und persönlichen Angriffe Romberg's von uns keine Erwiderung finden werden.

Obgleich es uns wohl nicht schwer fallen würde, dieselben gebührend richtig zu stellen, glauben wir doch, in Anbetracht des Tones und des persönlichen Charakters jener Aufsätze Romberg's sie nicht erwidern zu sollen. Etwaige sachliche Differenzen werden durch weitere Beobachtungen aufgeklärt, eine derartige Polemik nützt aber weder der Wissenschaft, noch dürfte sie die Leser dieser Zeitschrift interessiren.

Aus diesem Grunde wurde beschlossen, jene Angriffe unerwidert zu lassen.

Apatit von Rautenkranz im Erzgebirge.

Von **Paul Hermann** in Mannheim.

Mit 2 Textfiguren.

Literatur. Haüy, Traité Min, 1822, 1, 487. — Moss, Grundriss, 1824, 2, 88. — Hartmann, Handwörterb., 1828, 191. — Naumann, Lehrb. Kryst., 1830, 1, 499, 504. — Lévy, Descr., 1838, 1, 129. — Lévy, Atlas, 1838, Taf. XII, XIII. — Moss-Zippe, Min., 1839, 2, 84. — Descloiseaux, An. Min., 1842, (4) 7, 349. — Hausmann, Handb., 1847, (2) 2, 1053. — Miller, Min., 1852, 485. — Kokscharow, Mat. Min. Russl., 1857, 2, 39. — Rath, Pogg. Anal., 1859, 108, 353 (Pfitsch.). — Kokscharow, Mat. Min. Russl., 1866, 5, 86. — Strüver, Jahrb. Min., 1868, 604. — Schrauf, Wien. Sitzb., 1870, 62, (2) 745. — Schrauf, Atlas, 1871, Taf. XVIII—XX. — Strüver, Torino Att. Ac., 1871, 1, 369. — Strüver, Jahrb. Min., 1871, 752. — Klein, Jahrb. Min., 1871, 485 (Fibia, Gotthard). — Klein, Jahrb. Min., 1872, 121 (Sulzbachthal). — Rath, Zeitschr. Kryst., 1881, 5, 255 (Zöptau, Tyrol). — Weisbach, Jahrb. Min., 1882, 2, 249. — Schmidt, Zeitschr. Kryst., 1883, 7, 551 (Floitenthal). — Weisbach, Zeitschr. Kryst., 1884, 8, 539 (Ehrenfriedersdorf). — Dana, E. S., Zeitschr. Kryst., 1884, 9, 284 (Paris, Maine). — Hidden-Washington, Am. Journ., 1888, (3) 35, 503 (Hiddenite-Mine). — Hintze, Zeitschr. Kryst., 1884, 9, 290 (Striegen). — Jeremejew-Nikolajew, Zeitschr. Kryst., 1886, 11, 389 (Turkistan). — Flink, Zeitschr. Kryst., 1888, 13, 404 (Nordmarken). — Hidden-Washington, Zeitschr. Kryst., 1888, 14, 299 (Alexander City). — Vrba, Zeitschr. Kryst., 1889, 15, 463 (Pisek). — Baumhauer, Zeitschr. Kryst., 1891, 18, 31 (Zstell. d. Elem.). — Dana E. S., Syst., 1892, 762. —

Elterlein, Zeitschr. Kryst., 1894, 23, 283 (Schneeberg, Tyrol). — Strüver, Zeitschr. Kryst., 1894, 24, 316 (Alzo, Italien). — Solly, Zeitschr. Kryst., 1894, 24, 202 (Nörestad). — Vrba, Zeitschr. Kryst., 1894, 24, 117 (Pisek). — Karnojetzky, Zeitschr. Kryst., 1896, 26, 515 (Blagodatj). — Weinschenk, Zeitschr. Kryst., 1896, 26, 428 (Tyrol). — Kretschmer-Gruber, Zeitschr. Kryst., 1897, 27, 322 (Zöptau). — Artini, Zeitschr. Kryst., 1897, 28, 185 (Elba). — Jeremejew, Zeitschr. Kryst., 1897, 28, 525 (Tokowaja). — Luedecke, Zeitschr. Kryst., 1898, 29, 182 (Harz). — Bücking, Zeitschr. Kryst., 1898, 30, 658 (Fichtelgeb.). — Brugnatelli, Zeitschr. Kryst., 1902, 36, 100 (Veltlin). — Palacke-Wolff, Zeitschr. Kryst., 1902, 36, 437 (Elem. Minot Mine). — Palacke, Am. Ac. Sc. Proc., 1902, 37, 519. — Bowman, Zeitschr. Kryst., 1903, 37, 111. — Zambonini, Zeitschr. Kryst., 1903, 37, 370 (Albani). — Slavík, Zeitschr. Kryst., 1903, 37, 497 (Gr. Meseritsch, Knappenwand). — Berwerth, Zeitschr. Kryst., 1903, 37, 514 (Ankogl). — Koenigsberger, Zeitschr. Kryst., 1903, 37, 647 (Plattenstock). —

Gelegentlich des Baues des oberen Theiles der »Zwickauer-Muldenthalbahn« wurden bei einem Einschnitt in der Nähe der Station »Rautenkranz« Pegmatitgänge im Granit angefahren. Dieser Granit gehört zur Randzone des »Eibenstocker Granitmassivs«[1] und ist zum Theil mit turmalinisirtem Phyllit überdeckt.

In den zahlreichen Drusenräumen der Pegmatitgänge finden sich neben Quarz und Feldspathkrystallen auch vielfach Krystalle von graublauem Flussspath, Turmalin und Apatit. Herr Bauinspektor, jetzt Finanzrath Schaefer in Freiberg, der damals den Bahnbau an jener Strecke leitete und das Vorkommen ausbeutete, überliess mir gegen Tausch einige Stufen mit zum Theil sehr schönen Apatitkrystallen.

Herr Prof. V. Goldschmidt in Heidelberg, dem ich dieses Material zeigte, ermunterte mich, dasselbe zu bearbeiten, und so will ich im Nachstehenden die Resultate meiner Untersuchungen niederlegen.

Die Apatitkrystalle, welche oft von Turmalin durchwachsen sind, lassen sich nach Habitus und Färbung in 2 Gruppen eintheilen, nämlich:

1. Wasserhelle, oft gelbliche oder meergrüne, meist klare kurzsäulige Krystalle, welche grosse Aehnlichkeit mit dem Ehrenfriedersdorfer Vorkommen besitzen;

2. Durchsichtige blaugrüne oder undurchsichtige dunkelblaugraue, prismatische Krystalle, bei denen die hemiedrischen Deuteropyramiden m = 21 $(21\bar{3}1)$ meist rauh und völlig reflexlos sind, welche Eigenschaften zuweilen auch dem Prisma b = ∞ $(11\bar{2}0)$ zukommt.

Ausserdem finden sich auch zweifarbige Krystalle mit dunkelblauem Kern, der von lichtmeergrünem Material umhüllt ist.

---

[1] cf. Gäbert, Zeitschr. f. prakt. Geol. 1901. 19. 140—144.

Einige Krystalle sind von einem gelblichen, kaolinartigen Mineral überzogen, welches vor einiger Zeit von dem inzwischen verstorbenen, verdienstvollen Mineralogen Dr. FRENZEL-Freiberg als Gilbertit bezeichnet wurde, wegen seiner Spärlichkeit aber nicht näher untersucht werden konnte.

Um die Formen und krystallographischen Elemente festzustellen, unterwarf ich sechs der best ausgebildeten Krystalle der Messung mit einem zweikreisigen Reflexionsgoniometer von GOLDSCHMIDT, mit Verkleinerungs- und Abblendevorrichtung.

An diesen Krystallen wurden folgende Formen beobachtet:

Buchst.	c	a	b	h	r	x	y	s	m
Symb. GDT.	0	∞0	∞	2∞	½0	10	20	1	21
„ BRAVAIS	0001	$10\bar{1}0$	$11\bar{2}0$	$21\bar{3}0$	$10\bar{1}2$	$10\bar{1}1$	$20\bar{2}1$	$11\bar{2}1$	$21\bar{3}1$

und zwar vertheilten sich diese Formen auf die einzelnen Krystalle in nachstehender Weise:

Kryst. No.									
1 :	c	a	b	—	—	—	y	s	—
„ „ 2 :	c	a	b	—	—	—	y	s	m
„ „ 3 :	c	a	b	—	r	x	y	s	m
„ „ 4 :	c	a	b	—	r	x	y	s	m
„ „ 5 :	c	a	b	—	r	x	y	s	m
„ „ 6 :	c	a	b	h	—	x	y	s	m

Die pyramidale Hemiëdrie wurde recht deutlich durch die Deuteropyramide m = 21 ($21\bar{3}1$) und am Krystall No. 6 auch noch durch das Prisma h = 2∞ ($21\bar{3}0$) zum Ausdruck gebracht. Ausserdem fanden sich fast an allen Krystallen vicinale Prismen, je eins zu a = ∞0 ($10\bar{1}0$) und b = ∞ ($11\bar{2}0$), die dem Gesetze der vorgenannten Hemiëdrie folgen. Diese Vicinalflächen weichen durchschnittlich 1 bis $1\frac{1}{2}^0$ von den zugehörigen typischen Formen ab.

Die Buchstabenbezeichnung der Formen wurde nach den Winkeltabellen[1] von GOLDSCHMIDT gewählt.

Die beigegebenen Figuren (pag. 436) sind naturgetreue perspektivische Bilder der Krystalle No. 3 und 6. Die Krystalle 1 bis 5 gehören dem Krystallhabitus 1, Krystall 6 dem Habitus 2 an.

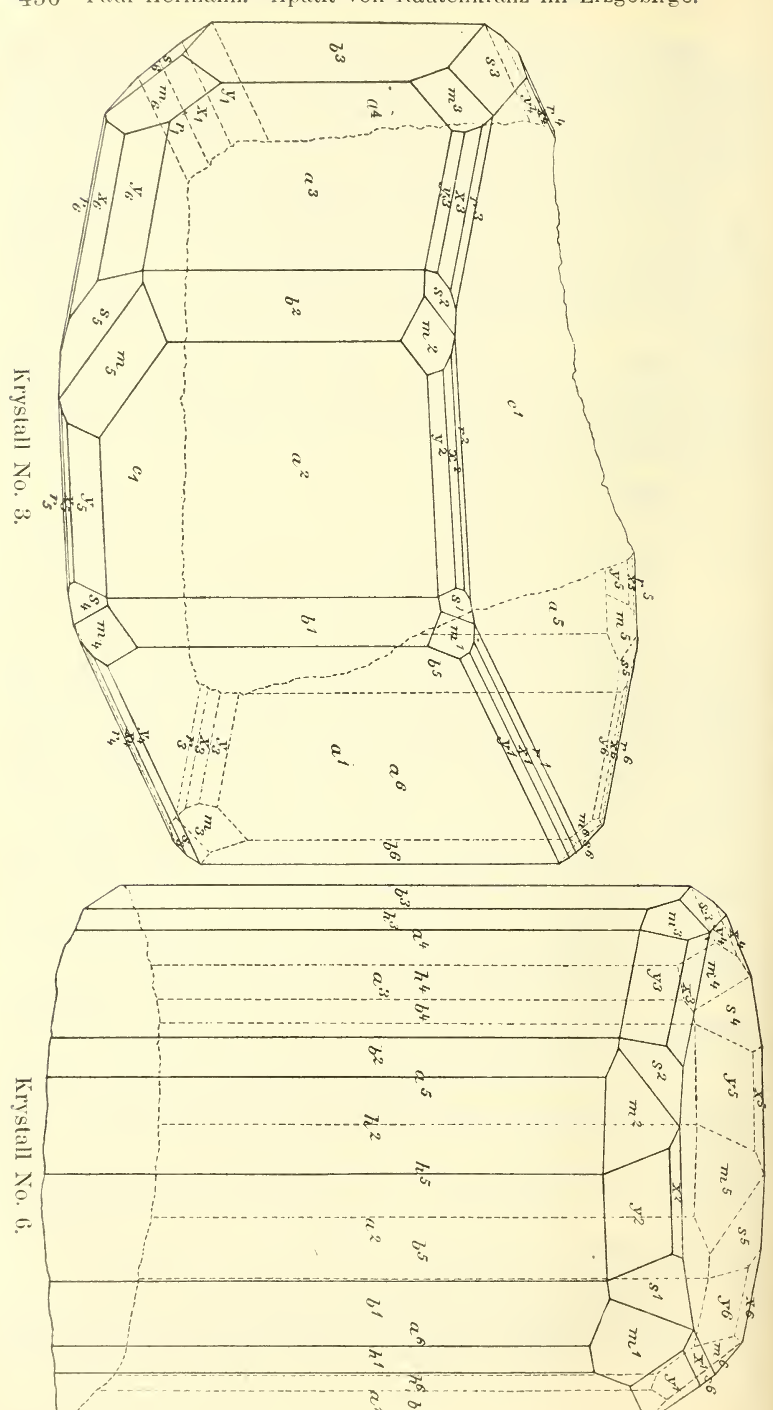
Im Allgemeinen zeigen kleinere Krystalle dieses Vorkommens scharf ausgebildete Flächen, während bei grösseren starke Riefungen der Prismen auftreten.

Aus den 35 besten Werthen der Berechnung ermittelte ich in der von GOLDSCHMIDT angegebenen Weise die krystallographischen Elemente und zwar:

1. Das polare Element $p_0{}^2 = \frac{\sin(60^0-\varphi_1) \cdot \mathrm{tg}\,\rho}{p \cdot \sin 60^0} = \frac{\sin \varphi_1 \cdot \mathrm{tg}\,\rho}{2 \cdot \sin 60^0}$;

2. Das lineare Element $c_{10}{}^3 = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot p_0$;

[1] cf. GOLDSCHMIDT, Winkeltabellen, 1897, 50.
[2] cf. GOLDSCHMIDT, Endlichit, Zeitschr. Kryst., 1900, 32 (6), 569.
[3] cf. GOLDSCHMIDT, Endlichit, Zeitschr. Kryst, 1900, 32 (6), 571.



Krystall No. 3.

Krystall No. 6.

3. Das lineare Element $c_1{}^1 = \frac{3}{2} \cdot p_0$;

4. Das lineare Element $a_0{}^2 = \frac{\sqrt{3}}{c_1} = \frac{1}{c_{10}}$; mit den Werthen:

$\log p_0 = 9{,}92840$	$p_0 = 0{,}8480$
$\log c_{10} = 9{,}86593$	$c_{10} = 0{,}7344$
$\log c_1 = 0{,}10449$	$c_1 = 1{,}2720$
$\log a_0 = 0{,}13407$	$a_0 = 1{,}3617$

Unter Zugrundelegung dieser Elemente stellte ich nachstehende Tabelle der Positionswinkel der von mir beobachteten Pyramidenformen auf und fügte zum Vergleich die durch Messung ermittelten Winkel hinzu. Die mit * bezeichneten Messungsresultate wurden zur Berechnung der Elemente herangezogen, während die anderen von mangelhaft ausgebildeten Flächen herrührten und zur Berechnung untauglich waren.

uchstaben	r		x		y		s		m	
ymb. GDT.	½0		10		20		1		21	
„ BRAVAIS	$10\bar{1}2$		$10\bar{1}1$		$20\bar{2}1$		$11\bar{2}1$		$21\bar{3}1$	
	φ	ρ	φ	ρ	φ	ρ	φ	ρ	φ	ρ
Berechnet	0° 00	22° 58	0° 00	40° 18	0° 00	59° 28	30° 00	55° 45	19° 06	65° 58
Kryst. 1	—	—	—	—	0 00	59 31	30 00	55 45*	—	—
„ 2	—	—	—	—	0 00	59 29*	30 00	55 46*	19 06	65 59*
„ 3	0 00	22 59*	0 00	40 19*	0 00	59 28*	30 00	55 45*	19 06	65 58*
„ 4	0 00	22 51	0 00	40 17*	0 00	59 29*	29 54	55 53	19 07	65 58*
„ 5	0 00	22 51	0 00	40 16	0 00	59 29*	29 53	55 48	19 05	65 59*
„ 6	—	—	0 00	40 13	0 00	59 29*	30 00	55 46*	19 07	65 59*

Von einer quantitativen Analyse des Materials musste infolge der geringen Menge von Krystallen, die in meinem Besitze sich befinden, vorläufig noch Umgang genommen werden. Mikrochemisch liess sich dagegen neben einer grossen Menge Fluor auch ein Chlorgehalt nachweisen.

Das specifische Gewicht wurde von mir mittels Suspension in Rohrbachscher Lösung (Barium-Quecksilber-Jodid) festgestellt und betrug für Krystalle von beiderlei Habitus 3,204.

Nachtrag zum Aufsatz über den Ausgang und die Resultate der russischen Polarexpedition unter Baron E. v. Toll.

Von **F. Schmidt.**

Nachdem nun der letzte schriftliche Nachlass von v. TOLL und SEEBERG in unsere Hände gelangt und der letzte Bewohner

[1] cf. GOLDSCHMIDT, Endlichit, Zeitschr. Kryst., 1900, 32 (6), 571.
[2] cf. GOLDSCHMIDT, Index, 1886, 1, 35.

Neu-Sibiriens, der Ingenieur Brusnew, der in Erwartung v. Toll's den grössten Theil des Jahres 1903 auf der Insel Neu-Sibirien zugebracht hatte, wieder in Petersburg angelangt ist, erlaube ich mir einige ergänzende Angaben. Der Wortlaut des von Toll auf der Bennetinsel hinterlassenen Dokuments, das von Lieutenant Koltschak hierher befördert wurde, ist im Feuilleton der deutschen St. Petersburger Zeitung vom 5.|18. April d. Js. abgedruckt und wird wohl bald in die geographischen Zeitschriften übergehen. Ausserdem habe ich in der erwähnten Zeitungsnummer einige Angaben über die Karte der Bennetinsel gemacht, die mit den Randbemerkungen von Seeberg zugleich mit dem von Toll hinterlassenen Hauptdokument in facsimiler Reproduktion publicirt werden sollen.

Was den geologischen Bau der kleinen Bennetinsel betrifft, so vergleicht sie v. Toll mit dem mittelsibirischen Tafellande. Es herrschen cambrische Schiefer vor (leider werden keine Angaben über etwaige Fossilien gemacht) die von basaltartigen Bildungen durchbrochen und überdeckt waren. Unter der Basaltdecke fanden sich stellenweise Kohlen. In den Thälern kamen Ablagerungen posttertiären Alters mit Mammuthknochen (einen von v. Toll hinterlassenen Stosszahn hat die Koltschak'sche Expedition mitgebracht) und Resten von subfossilen Moschusochsen (?) vor. Bei den ältesten Plänen zur Erforschung des Bennetlandes spielte die Frage eine Rolle, ob das Mammuth sich auch bis hierher verbreitet habe. Die übrigen Gesteinsarten von Bennetland sind noch nicht hier angelangt, aber von Neusibirien hat uns Herr Brusnew die gute Nachricht gebracht, dass er bei seinem langen Aufenthalt auf Neusibirien auch die dortigen »Holzberge« wieder ausgebeutet habe, die seit v. Toll's erster Anwesenheit im Jahre 1886 nicht wieder besucht waren und sich doch durch wohlerhaltene tertiäre Pflanzenreste auszeichneten, zu denen wir jetzt willkommene Ergänzungen erhalten haben.

Der Nachweis von cambrischen Schichten auf Bennetland durch v. Toll bringt mich auf seine früheren Arbeiten über das sibirische Cambrium in Memoires de l'Acad. imper. des sciences de St. Petersbourg, VIII. ser., Tome 8, No. 10, Beiträge zur Kenntniss des sibirischen Cambrium, 1899, die ich in meinem vorigen Artikel nicht berührt habe, weil sie keine direkte Beziehung zu seinen neusibirischen Expeditionen hatten. Mich persönlich gingen aber die erwähnten cambrischen Arbeiten sehr nahe an, weil er dort nachwies, dass ich mich in einer früheren Arbeit über sibirische Trilobiten[1] stark geirrt habe, indem ich die cambrischen Kalke von Torgoschino am Jenissei, bei Kasnojarsk, für devonisch erklärt hatte. In der Einleitung zu Czekanowski's Reisebericht hatte ich unter-

[1] F. Schmidt: Ueber einige neue ostsibirische Trilobiten. Anal. phys. et chim. du Bullet. de l'academie de Sc. St. Petersbourg. T. 12, 1896, p. 407—414.

dessen schon 1896 mich Toll's Auffassung gefügt, nachdem dieser seine Ansichten im Neuen Jahrbuch f. Min. etc. schon 1895, Bd. II, p. 157—166, in dem Artikel über die Verbreitung des Untersilur und Cambrium in Sibirien publicirt hatte. Ich hatte ihm schon damals das ganze silurische und cambrische Material über Sibirien, das mir zu Gebote stand, überlassen und behielt mir nur noch das baltische Silur einstweilen vor. Natürlich sorgte ich auch während v. Toll's Abwesenheit auf seiner grossen Polarexpedition nach Möglichkeit für weitere Vervollständigung des Toll'schen cambrischen und silurischen Materials, in der Erwartung, dass er die Arbeit nach Rückkehr von der grossen Polarreise wieder aufnehmen werde, nachdem er die schöne Arbeit über das sibirische Cambrium, entschieden die beste seiner bisherigen Arbeiten, vollendet und schon die untersilurischen Materialien Czekanowski's von der unteren und Lopatin's sowie Jatschewski's von der mittleren Tunguska mit Erfolg in Angriff genommen. Er war ja auch selbst überzeugt davon, dass das sibirische Palaeozoicum seine Lebensarbeit bilden werde und malte sich aus, wie er diese Arbeit mit neuen Kräften wieder in Angriff nehmen werde, wenn er sein anderes Lieblingsziel, die weitere Erforschung der neusibirischen Inseln und namentlich ihrer nördlichen Fortsetzung im Sannikow- und Bennetlande, erreicht haben werde, wozu sich ihm jetzt gerade die Möglichkeit bot.

Ich übernahm es also, seine begonnenen Arbeiten über sibirisches Silur und Cambrium nach Möglichkeit zu fördern. Im Jahre 1901 hatte Herr H. v. Peetz bei seinen Studien im Altai gefunden, dass Archaeocyathinen ähnlich den von Torgoschino am Jenissei, auch in echt devonischen Schichten im Altai vorkommen und stellte die Vermuthung auf, dass die Bestimmung der Bildungen von Torgoschino als cambrische durch v. Toll einer Revision bedürfte. Ich benutzte diese Gelegenheit, um im Sommer 1902 Herrn J. Tolmatschow, der eine neue Reise in den Altai unternahm, zu veranlassen, die Localität von Torgoschino am Jenissei einer erneuten gründlichen Ausbeutung zu unterwerfen, was auch geschah. Herr Tolmatschow brachte 14 Tage in Torgoschino zu und brachte eine grosse Sammlung zusammen, die für v. Toll aufgehoben wurde; ich begnügte mich zu constatiren, dass v. Toll aufs Neue Recht behielt, indem die cambrische Gattung *Hetorgina* in mehreren typischen Exemplaren nachgewiesen wurde. Die Archaeocyathinen kommen mit echt cambrischen Trilobiten im gleichen Niveau vor.

Ausser den cambrischen Schichten von Torgoschino am oberen Jenissei behandelte v. Toll in seiner oben citirten wichtigen Arbeit über das sibirische Cambrium noch neue Materialien aus dem Nachlass von Czekanowski, die ich zum Theil übersehen hatte, und zwar solche vom Olenek und aus den Lenakalken oberhalb Jakutsk, in welchen letzteren er u. a. neue Formen des untercambrischen Genus *Microdiscus* nachwies. Im verflossenen Sommer 1903 erhielt ich nun durch den Bergingenieur Herrn Gerassimow einen weiteren

Trilobiten aus den Lenakalken oberhalb Jakutsk, etwas weiter nördlich als der Czekanowski'sche Fundort. Es war ein wohlerhaltenes Schwanzschild, das sich als übereinstimmend erwies mit dem von v. Toll bestimmten *Bathyuriscus Howelli* Walc. von Olenek. Das wohlerhaltene Pygidium liess aber zugleich eingehende Vergleiche mit scandinavischen Formen zu und es erwies sich als identisch mit der alten Angelin'schen Art *Anomocare excavatum* von Andrarum und Bornholm, die neuerdings durch Grönwall nach Bornholmer Exemplaren eine neue und verbesserte Darstellung erhalten hat. Jetzt liegen umfangreiche Sammlungen vom Jenissei, von der Tunguska und Lena vor, cambrische und silurische Materialien die auf v. Toll warteten, als auf ihren competenten Bearbeiter.

Wenn weitere Kreise ihn vorzüglich als erfolgreichen und eifrigen Polarforscher schätzten, so erwarteten die Geologen der Heimath auch sehnlich in ihm den schon bewährten Bearbeiter des älteren sibirischen Palaeozoicums zurück und gedachten ihn nach seiner Rückkehr mit neuen und schönen Materialien zu erfreuen. Das ist nun alles vorbei!

Besprechungen.

W. Böttger: Löslichkeitsstudien an schwer löslichen Salzen. (Habilitationsschrift. 101 pag. 8°. Leipzig 1903.)

Der Verfasser hat nach der Methode der Leitfähigkeitsmessung durch eine vortheilhafte Modifikation der bekannten KOHLRAUSCH-schen Apparate es ermöglicht, selbst bei sehr schwer löslichen Körpern noch relativ recht genaue Daten zu erhalten und 49 Salze der Untersuchung unterworfen. Von mineralogischem Interesse sind besonders die Beispiele: Calciumsulfat, Bleihydroxyd und -Oxyd, Bleikarbonat, Bleisulfat, Bleiphosphat. Es wäre wünschenswerth, dass von Seiten der Mineralogen die für eine sichere Begründung der Lagerstättenlehre äusserst wichtige Frage der Löslichkeit bei den mineralogisch wichtigsten Stoffen genauer erforscht würde, wozu die Methoden durch diese Arbeit des Verfassers exakt entwickelt worden sind. Im theoretischen Theil wird auf die Beziehung der Löslichkeit zu anderen Eigenschaften eingegangen, auch werden die Bedingungen behandelt und physikochemisch diskutirt, unter denen ein Zusatz eines Fremdkörpers zu einer Lösung, welche verwandte Jonenarten enthält, dazu führt, dass nur der eine gelöste Bestandtheil sich in fester Form ausscheidet, sodass also eine Trennung der Jonen bewirkt wird. **E. Sommerfeldt.**

Christian Huyghens: Abhandlung über das Licht worin die Ursachen der Vorgänge bei seiner Zurückwerfung und Brechung und besonders bei der eigenthümlichen Brechung des isländischen Spathes dargelegt sind. Herausgegeben von E. LOMMEL. (OSTWALD's Klass. d. exakt. Wiss. Heft 20. 2. Auflage. Durchgesehen und berichtigt von A. J. v. OETTINGEN. 8°. 115 S. mit 57 Fig. Leipzig 1903.)

Von der Abhandlung HUYGHENS' über das Licht, die ebenso für die Entwickelung der Mineralogie wie für diejenige der Physik von fundamentaler Bedeutung war, liegt in OSTWALD's Klassikern die zweite Auflage vor. Die Anmerkungen und biographischen Notizen LOMMEL's, welche in der ersten Auflage sich befanden, sind nunmehr durch A. J. VON OETTINGEN ergänzt worden.

E. Sommerfeldt.

Versammlungen und Sitzungsberichte.

Mineralogische Gesellschaft zu London. Vereinigung am 7. Juni 1904 unter dem Vorsitz von Dr. HUGO MÜLLER.

MARK FLETCHER machte eine Mittheilung über Arsenkies von der Sulitjelma-Grube in Norwegen, der etwa 1,32 % Co enthält und der von den Formen (011), (012) und (110) begrenzt ist.

G. F. HERBERT SMITH zeigte ein Hand-Refraktometer nach Art des BERTRAND'schen vor, bei dem die Krümmung der Linse vermindert ist mittelst einer Correktionslinse, was eine Verbesserung in der Schärfe der Schattengrenze zur Folge hat.

H. A. MIERS gab einen durch zahlreiche Projektionsbilder erläuterten Bericht über die Entwickelung der Diamantgruben von Kimberley. Er erläuterte den Wechsel in den Gewinnungsmethoden von den ersten oberflächlichen Gräbereien an in den Zeiten, als der »blaue Grund« aus den Gruben herausgefördert wurde mittels eines »Spinnengewebes« (»Cobweb«) von Drahtseilen, die von den Grubenrändern aus nach den zahlreichen, von einander ganz unabhängigen »Claims« hinabführten, in welche die Gruben zersplittert waren. Er zeigte, wie die wachsenden, diesem Verfahren innewohnenden Schwierigkeiten zu der schliesslichen Vereinigung der Gruben unter Beit und Rhodes führten, sowie zur Einrichtung des gegenwärtigen Minensystems mit Schächten in den Grubenrändern, und Strecken, die von ihnen aus den »blauen Grund« anfuhren. Er berichtete sodann über die neuerliche Entdeckung von »blauem Grund« in der Nachbarschaft von Praetoria.

Berichtigung.

Im Geographenkalender für 1904, herausgegeben von Dr. H. HAACK (Gotha, Justus Perthes), findet sich auf Seite 114 folgende unrichtige Angabe: »Instituto geológico nacional de México. Director: Dr. CARLOS BURKHARDT«. Ich sehe mich veranlasst öffentlich zu erklären, dass dieser Titel mir nicht zukommt, dass ich vielmehr vor kurzem die Stelle eines Chefgeologen an diesem Institut angetreten habe, während bekanntlich mein verehrter Chef, Herr JOSÉ G. AGUILERA, seit langem die Direction inne hat.

Zacatecas (México), 10. Juni 1904.

Dr. CARLOS BURKHARDT.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Arth, G. et **Ferry**, P.: Sur l'épuration de l'eau salée naturelle par le carbonate de baryum.
Bull. de la soc. chim. de Paris. 1903. Bd. 29. 1065—1068.

Borel, A.: Sur la polarisation rotatoire magnétique du quartz.
Archives des Sci. phys. et nat. Tome 16. Genève 1903. 157—171.

Brunhes, B. et **David**, P.: Sur la direction de l'aimantation permanente dans diverses roches volcaniques.
Compt. rend. de l'Acad. des Sci. **1903**. Tome 137. 975—977.

Curie, S.: Recherches sur les substances radioactives.
Ann. de chimie et de phys. Bd. 30. **1903**. 289—326.

David, P.: Sur la stabilité de la direction d'aimantation dans quelques roches volcaniques.
Compt. rend. de l'Acad. des Sci. Tome 138. **1904**. 41—42.

Dumont, J.: Sur la répartition de la potasse dans la terre arable.
Compt. rend. de l'Acad. des Sci. Tome 138. **1904**. 215—217.

Gorgeu, A.: Sur les hausmannites de Suède.
Bull. de la soc. chim. de Paris. **1903**. Tome 29. 1109—1111.

Gossner, B.: Kaliumsulfat, Natriumsulfat, Glaserit.
Zeitschr. f. Kryst. u. Min. Bd. 39. **1904**. 155—169. 7 Fig.

Gossner, B.: Untersuchung polymorpher Körper.
Zeitschr. f. Kryst. u. Min. Bd. 38. 110—168. 8 Fig.

Jaeger, M.: Nachtrag zur Abhandlung: »Ueber molekulare und krystallographische Symmetrie von stellungsisomeren Benzolabkömmlingen.«
Zeitschr. f. Kryst. u. Min. Bd. 39. **1904**. 170—174.

Lacroix, A.: Sur une nouvelle espèce minérale.
Compt. rend. de l'Acad. des Sci. **1903**. 582—584.

Meunier, S.: Sur un cas remarquable de cristallisation spontanée du gypse.
Compt. rend. de l'Acad. des Sci. 1903. Tome 137. 942—944.

Simmonds, Ch.: The constitution of certain silicates.
Journ. of the chem. soc. Vol. 83. (Suppl. Numb.) 1903. 1449—1469.

Soddy, F.: Radio-tellurium.
Nature. Vol. 69. 1904. pag. 347.

van't Hoff, H., **Armstrong**, F., **Hinrichsen**, W., **Weigert**, F. und **Just**, G.: Gyps und Anhydrit.
Zeitschr. f. phys. Chemie. Bd. 45. 1903. 257—306. 5 Fig.

Petrographie. Lagerstätten.

Brauns, R.: Der oberdevonische Pikrit und die aus ihm hervorgegangenen Neubildungen.
N. Jahrb. f. Min. etc. 1904. B.-B. 285—334. Tab. 21—23.

Bücking, H.: Ueber Porphyroidschiefer und verwandte Gesteine des Hinter-Taunus.
Ber. d. Senkenbergischen naturf. Ges. 1903. 2. Theil. 155 bis 176. 3 Tab.

Ein trockener **Salzsee**.
Himmel und Erde. 1903. 566—567.

Kalecsinszky, A.: Mittheilungen aus dem chemischen Laboratorium der kgl. ungarischen geologischen Anstalt.
Jahresber. d. kgl. ungar. geol. Anstalt für 1901. 1903. 174—183.

Rüetschi, G.: Zur Kenntniss des Rofnagesteines.
Eclog. geol. Helvetiae. Vol. 8. 1903. 5—45. 2 Tab.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Backhouse, W.: Volcanic dust, the »New Bishop's Ring« and atmospheric absorption.
Nature. Vol. 69. 1903. pag. 81.

Denning, F.: Fireballs in january.
Nature. Vol. 69. 1903. pag. 310.

Fabre, A.: Sur le glaciaire de la Garonne.
Compt. rend. de l'Acad. des Sci. Tome 137. 1903. 1305—1306.

Frankreichs **Stein- und Braunkohlenproduktion** im 1. Halbjahre 1903.
Berg- u. hüttenmänn. Zeitung. 1903. pag. 584.

Gesell, A.: Geologisch-bergmännische Notizen von der Pariser internationalen Ausstellung im Jahre 1900.
Jahresber. d. kgl. ungar. geol. Anstalt für 1901. 1903. 184—188.

Henry, R.: Leonid meteor shower 1903.
Nature. Vol. 69. 1903. pag. 80.

Hess, H.: Die Gletscher.
Braunschweig 1904. 426 pag. 72 Fig. 4 K.

Jaggar, A.: The initial stages of the spine on Pelée.
Am. Journ. Sci. Vol. 17. 1904. 34—40. 3 Fig.

Mathias, E.: Sur la loi de distribution régulière de la force totale du magnétisme terrestre en France au 1 er janvier 1896.
Compt. rend. de l'Acad. des Sci. **1903**. Tome 137. 916—918.

Mouchkétow, J.: Materiaux recueillis sur le tremblement de terre d'Akhalkalaki du 19 Décembre 1899. (Russisch, franz. Resumé.)
Mém. du comité géol. **1903**. 80 pag. 4 Tab.

Moureaux, Th.: L'anomalie magnétique du bassin de Paris.
Compt. rend. de l'Acad. des Sci. **1903**. Tome 137. 918—920.

Netschajew, P.: Der Ackerboden und seine Geschichte. I.
Himmel und Erde. **1904**. 212—218.

Robson, H.: Abysmal deposits.
Nature. Vol. 69. **1904**. pag. 297.

Rolston, E.: The late Leonid Meteor shower.
Nature. Vol. 69. **1903**. pag. 127.

Sarasin, Ch.: Revue géologique suisse pour l'année 1902.
Eclog. geol. Helvetiae. Vol. 7. **1903**. 601—732.

Schwedens **Eisenindustrie** im 1. Semester 1903 und 1902.
Berg- u. hüttenmänn. Zeitung. **1903**. 584—585.

Seismological notes.
Nature. Vol. 69. **1903**. 160—162.

Woeikof, A.: Les lacs du type polaire.
Archives des Sci. phys. et nat. Tome 16. Genève **1903**. 300—309.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Bonney, G.: Crater lake in Oregon.
Nature. Vol. 68. **1903**. 574—575. 1 Fig.

Boule, M. et **Thevenin**, A.: Notes sur la géologie et la paléontologie de Madagascar.
Bull. de la soc. géol. de France. Tome 3. **1903**. 433—439. 1 K.

Boule, M.: Une caverne à ossements de l'époque pliocène.
L'anthropologie. Tome 14. **1903**. 519—521.

Bourgeat, M.: Sur quelques cas nouveaux des recouvrements des couches dans le Jura.
Bull. Soc. géol. de France. Tome 3. **1903**. 315—320.

Eckenstein, O.: Earthquake at Kashmir.
Nature. Vol. 69. **1903**. pag. 58.

Fourtau, R.: Sur le Touronien d'Abou-Roach (Égypte).
Compt. rend. de l'Acad. des Sci. **1903**. 584—586.

Hammer, E.: Bodenerhebungen und -senkungen in Japan.
Petermanns Mitth. Bd. 49. **1903**. 284—285.

Haug, E.: Sur les racines de quelqes nappes de charriage des Alpes occidentales.
Compt. rend. de l'Acad. des Sci. Tome 137. **1903**. 1307—1308.

Haug, E.: Sur les racines des nappes de charriage dans la chaine des Alpes.
Compt. rend. de l'Acad. des Sci. Tome 138. **1904**. 60—62.

Hennig, A.: Finnes en lucka emellan senon och danien i Danmark? (Franz. Resumé.)
Geol. Fören Förhandl. Bd. 26. **1904**. 29—66.

Kaech, M.: Porphyrgebiet zwischen Lago Maggiore und Valsesia.
Eclog. geol. Helvetiae. Vol. 8. **1903**. 47—162. 7 Tab.

Kilian, W.: Sur les phases de plissement des zones intra-alpines françaises.
Compt. rend. de l'Acad. des Sci. **1903**. 621—622.

Kilian, W.: Sur l'avenir des glaciers dauphinois.
Bull. de la soc. géol. de France. Tome 3. **1903**. 446—448.

Kissling, E.: Die schweizerischen Molassekohlen westlich der Reuss.
Beitr. z. Geol. d. Schweiz. Geotechn. Serie. 2. Lieferung. **1903**. 76 pag. 3 Tab.

Meunier, S.: Contribution à la connaissance des formations lutétiens au Sénégal.
Compt. rend. de l'Acad. des Sci. Tome 138. **1904**. 62—63.

Raulin, V.: Défense du soulèvement du Sancerrois.
Bull. Soc. géol. de France. Tome 3. **1903**. 309—314.

Renevier, E.: L'élan de Grandcour.
Eclog. geol. Helvetiae. Vol. 8. **1903**. pag. 46.

Roussel, M.: Sur le carbonifère des Pyrénées.
Bull. de la soc. géol. de France. Tome 3. **1903**. pag. 439.

Schalch, F. und **Gutzwiller**, A.: Zur Altersfrage des Randengrobkalks und der Austernnagelfluh.
Centralblatt f. Min. etc. **1904**. 135—142.

Seunes, M.: Observations sur le trias des environs de Biarritz.
Bull Soc. géol. de France. Tome 3. **1903**. 226—228.

Steinmann, G., **Hoek**, H. und **Bistram**, A.: Zur Geologie des südöstlichen Boliviens.
Centralblatt f. Min. etc. **1904**. 1—4.

Strachey, R.: An ancient lava plug like that of Mont Pelée.
Nature. Vol. 68. **1903**. 573—574. 1 Fig.

Suess, E.: Vorläufiger Bericht über die geologische Aufnahme im südlichen Teil der Brünner Eruptivmasse.
Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. **1903**. 381—389.

Tarr, S. and **Woordworth**, B.: Postglacial and interglacial (?) changes of level at cape Ann, Massachusetts.
Bull. of the museum of comparative zoölogy at Harvard college Vol. XLII. **1903**. 181—196. Pl. 1—12

Termier, P.: Sur la synthèse géologique des Alpes orientales.
Compt. rend. de l'Acad. des Sci. **1903**. Tome 137. 939—941.

Walther, J.: Ueber die Fauna eines Binnensees in der Buntsandsteinwüste.
Centralblatt f. Min. etc. 1904. 5—12.

Zeiller, R.: Flore fossile des gîtes de charbon du Tonkin.
Paris 1903. 328 pag. 5 K. 1 Tab. Atlas mit 56 Tab.

Zuber, R.: Die geologischen Verhältnisse von Boryslaw in Ostgalizien.
Zeitschr. f. pract. Geol. 13. 1904. pag. 41—48 mit 4 Fig. im Text.

Palaeontologie.

Alsberg, M.: Die Abstammung des Menschen und die Bedingungen seiner Entwicklung.
IV u. 248 pag. 24 Textfig. Cassel 1902. Th. Fishers Verl. (3,20 M.)

Anthony, M.: Organisation et morphogénie des Tridacnidés.
Compt. rend. de l'Acad. des Sci. Tome 138. 1904. 296—298. 2 Fig.

Bernard, M.: The prototheca of the madreporaria with special reference to the genera *Calocystis* Linds. and *Moselcya*.
The ann. and magaz. of nat. hist. Vol. 13. 1904. 1—33. Pl. I.

Cumings. R.: Development of some paleozoic bryozoa.
Am. Journ. Sci. Vol. 17. 1904. 49—79. 83 Fig.

Duerden, E.: Boring Algae as agents in the disintegration of corals.
Bull. of the Amer. Mus. of Nat. Hist. vol. 16. 1902. 323—332. Pl. 32.

Eastman, R.: Notice of interesting new forms of carboniferous fish remains.
The Americ. Naturalist. vol. 36. 1902. 849—854.

Eastman, R.: Some hithertho unpublished observations of Orestes St. John on palaeozoic fishes.
The Americ. Naturalist. vol. 36. 1902. 653—659.

Estrada, J. Duque de: Contribution à l'ctude des déformations pelviennes à Mexiko.
Mem. de la Soc. Cientif. »Antonio Alzate«. Mexiko 1902. Tomo XVIII. 35—72. Pl. 1—3.

Gaudry, A.: Contribution à l'histoire des hommes fossiles.
L'Anthropologie. XIV. 1903. 1—14. 15 Fig.

Gaudry, A.: Observations paléontologiques dans l'Alaska.
Compt. rend. de l'Acad. des Sci. 1903. 553—554.

Jakowlew, N.: Die Fauna der oberen Abtheilung der palaeozoischen Ablagerungen im Donez-Bassin. I. Die Lamellibranchiaten.
Mém. du comité géol. 1903. 25—44. 2 Tab.

M'Intosh: On the distribution of marine animals.
The annals and magaz. of nat. hist. Vol. 13. 1904. 117—130.

Nehring, A.: Ein diluvialer Steppen-Iltiss von Quedlinburg.
Centralblatt f. Min. etc. 1904. 13—14.

Oliver, W. and **Scott**, H.: On the structure of the palaeozoic seed, *Lagenostoma Lomaxi* with a statement of the evidence upon which it is referred to *Lyginodendron*.
Proc. of the royal soc. Vol. 73. 1904. 4—5.

Sabatier, A.: Sur les mains scapulaires et pelviennes des poissons.
Compt. rend. de l'Acad. des Sci. **1903**. Tome 137. 893—896.

Sabatier, A.: Sur les mains scapulaires et pelviennes des poissons holocéphales et chez les dipneustes.
Compt. rend. de l'acad. des Sci. Tome 138. **1904**. 249—252.

Schepotieff, A.: Ueber abnorme Berippung der dorsalen Schalen von *Crania anomala*.
Centralblatt f. Min. etc. **1904**. 12—13.

Uhlig, V.: The fauna of the Spiti shales.
Mem. of the geol. surv. of India. Ser. 15. Vol. 4. **1903**. 1—132. Pl. 1—18.

Wollemann, A.: Die Fauna des Untersenons von Querum bei Braunschweig.
Centralblatt f. Min. etc. **1904**. 33—38.

Wortman, L.: Studies of eocene mammalia in the Marsh collection (Fortsetzung).
Am. Journ. Sci. Vol. 17. **1904**. 23—33. 4 Fig.

Yakovleff, N.: A contribution to the characteristic of corals of the group *Rugosa*.
The annals and magaz. of nat. hist. Vol. 13. **1904**. 114—117. 2 Fig.

Zodda, G.: Il *Pinus picea* L. fossile nel Pontico di Messina.
Malpighia 17. 488—492.

Briefliche Mittheilungen an die Redaction.

Neuere vulcanische Ereignisse in Mittelamerika.

Von **K. Sapper** in Tübingen.

Privatbriefen zufolge dauert die Thätigkeit der 1902 in Eruption getretenen Vulcane noch immer fort. Am 22. November 1903 schrieb Herr Eugen Grimm aus Managua (Nicaragua): „Unser Vulcan Santiago (Masaya) hat sich seit einiger Zeit in recht unangenehmer Weise bemerkbar gemacht; ich kann diesen unheimlichen Nachbarn vom 2. Stock meines Hauses stets beobachten. Der Vulcan wirft nicht allein zeitweise feinen Sand aus, sondern beschädigt die benachbarten Plantagen derartig, dass bereits einige verlassen wurden."

Am 25. Januar 1904 schrieb mir Herr Albert Wilhelm aus Retalhulen (Guatemala): „Unser Vulcan (S. Maria) arbeitet unverdrossen weiter; ab und zu macht sich in der Frühe ein sehr starker Schwefelgeruch bemerkbar; auch ist einige Male Asche in sehr kleinen Mengen bis nach S. Felipe hin gefallen."

Wesentlich Neues hat sich bei den genannten Vulcanen also nicht ereignet. Anders ist es im Izalco-Gebiet, denn am 25. Mai 1904 schrieb mir Herr Hermann Hecht aus Sonsonate (Salvador):

„Die Eruption des Izalco erfolgte seit längerer Zeit aus dem östlichen Krater[1] und hat sich seit Mitte November vorigen Jahres ganz am östlichen Theil des Berges ein Krater gebildet.

Am 12. Januar von 2^h an hatten wir ein ziemlich starkes Erdbeben, was durch den Ausbruch des S. Ana-Vulcans[2] erfolgte, der ca. 2 Wochen anhielt.

[1] N. Jahrb. f. Min. etc. 1904. I. p. 57.

[2] Vergl. über diesen Vulcan K. v. Seebach, Ueber Vulcane Centralamerikas. Göttingen 1892. p. 171 ff. u. Taf. XII, sowie Sapper, Vulcane in Salvador und Südost-Guatemala. Peterm. Mitth. 1897. p. 4 u. Taf. I. Ausbrüche sind berichtet von 1520 (?), 1524, 1576, 1854 (?), März 1880 und December 1882. (Vergl. Montessus de Ballore, Temblores y erupciones volcanicas. S. Salvador 1884. p. 209.)

Zur Zeit war ich in Salcoatitan, ca. 4 Leguas nördlich von Sonsonate, von wo ich beide Krater gut beobachten konnte. Beide arbeiteten zur gleichen Zeit, rauchten wenig, doch schleuderten beide, namentlich der Izalco, grosse Steine zu ganz ungewöhnlicher Höhe.“

Die Gleichzeitigkeit der Ausbrüche beider Nachbarvulcane ist in hohem Grade bemerkenswerth. Sie erscheint verständlich, wenn man bedenkt, dass der Izalco nur ein Parasit des S. Ana ist, dass beide Feuerberge also einen gemeinsamen Herd besitzen. Bei meinem letzten Besuch des S. Ana (18. December 1902) hatte der kleine Kratersee des Vulcans gegenüber seinem 1895 beobachteten Zustand, zwar Anzeichen stärkerer H_2S-Ausströmungen, aber sonst keinerlei Veränderungen gezeigt (dies. Centralbl. 1903. 104). Hervorzuheben ist jedoch, dass die am 5. September 1902 entstandenen und in Thätigkeit getretenen Ausbruchsöffnungen, denen auch der Lavastrom von Muscúa entfloss, in nordsüdlicher Richtung angeordnet waren, also ebenso wie die schon am 15. September 1902 vorhandene, aber am 28. September wesentlich erweiterte Radialspalte des Izalco in der unmittelbaren Verbindungslinie zwischen dem östlichen Izalco-Krater und dem S. Ana lag, so dass die Annahme nahe liegt, es hätte sich die erwähnte Spalte späterhin (unter der Erdoberfläche) weiter fortgesetzt und schliesslich mit dem Erdbeben vom 12. Januar 1904 das Mundloch des S. Ana erreicht, so dass nunmehr die Ausbrüche an den beiden Spaltenenden gleichzeitig erfolgen konnten. Dass derartige unterirdische Spalten in der That in Vulcanen vorkommen können, scheinen mir die senkrecht gestellten Lavagänge mancher Vulcanbaue anzudeuten, die erst bei starker Abtragung zu Tage treten.

Geologische Notizen aus Oeland und Dalarne, sowie über eine Meduse aus dem Untersilur.

Von **F. v. Huene** in Tübingen.

Mit 6 Figuren im Text.

Im Sommer 1900 machte ich eine Reise durch Theile von Schweden und Norwegen, um mich auch aus eigener Anschauung im skandinavischen Silur zu orientiren. Leider konnte ich noch nicht dazu kommen, die dort gesammelten Vorräthe ganz durchzuarbeiten, will aber doch auf Anregung des Akademikers Fr. Schmidt, der die Sachen im vergangenen Mai in Tübingen durchsah, wenigstens ein paar Profile hier wiedergeben. Dem Akademiker Fr. Schmidt verdanke ich namentlich eine Anzahl Trilobitenbestimmungen.

Die Profile von Äleklinta (Fig. 1) und Köping (Fig. 2) auf

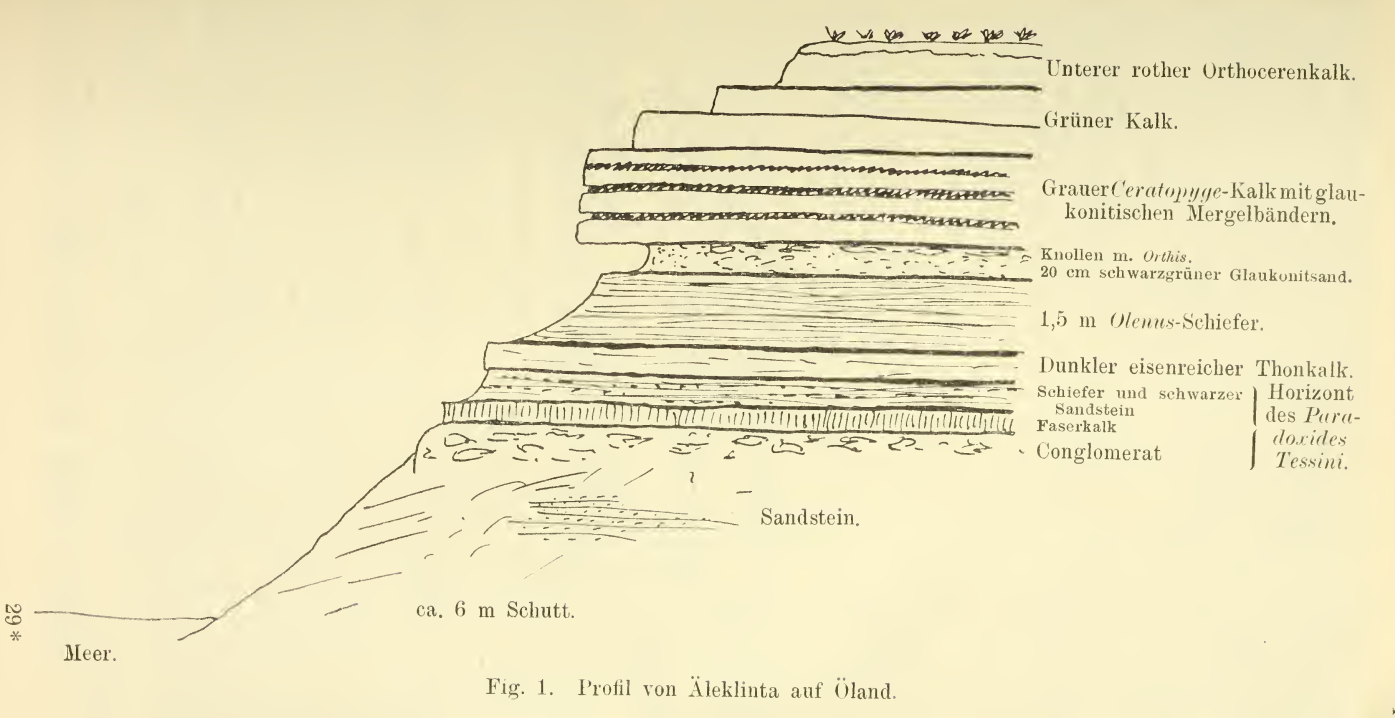


Fig. 1. Profil von Äleklinta auf Öland.

Öland sind für das obere Cambrium und tiefste Untersilur nicht uninteressant. Hier im nördlichen Theil Ölands ist der *Olenus*-Schiefer schon längst nicht mehr so mächtig wie im südlichen Öland bei Södra-Möckleby und Ölands alunbruk (13—14 m). Bei Äleklinta ist die obere Partie des Schiefers 1,5 m mächtig, darunter liegt eine eisenreiche dunkle Thonkalkbank, welche höchst wahrscheinlich die von Dames[1] erwähnte Kalkbank im *Olenus*-Schiefer repräsentirt. Der Andrarum-Kalk mit *Paradoxides Forchhammeri* fehlt. So wird das *Olenus*-Niveau direct vom Tessini-Horizont unterlagert, welcher hier durch Auftreten von Sandstein charakterisirt ist. Zu oberst liegt eine nur wenige Handbreit mächtige Folge von Schiefer und schwarzem Sandstein, darunter kommt eine Bank von schwarzem krystallisirtem Faserkalk, darunter ein dunkles Conglomerat; von hier bis zum Meeresniveau, ca. 6 m, ist der Abhang mit Schutt überrollt, durch den in der oberen Partie hier und da etwas Sandstein durchragte.

Auf dem *Olenus*-Schiefer lagern direct die untersten Glieder des Untersilur auf. Der im ostbaltischen Gebiet so typisch entwickelte *Dictyonema*-Schiefer ist hier nicht vorhanden; jedoch hat Tullberg bei Ottenby an der Südspitze von Öland im obersten *Olenus*-Schiefer *Dictyonema* und *Bryograptus* gefunden, so dass dort also der oberste Theil des *Olenus*-Schiefers dem *Dictyonema*-Horizont äquivalent sein muss. Im Norden Ölands scheint das aber, wie wir sehen werden, nicht der Fall zu sein, da dort das *Obolus*-Conglomerat (Köping) über dem *Olenus*-Schiefer liegt und darauf direct Untersilur folgt.

Als tiefstes Untersilur liegt auf dem *Olenus*-Schiefer bei Äleklinta 20 cm mächtiger schwarzgrüner Glaukonitsand, in der oberen Partie mit Knollen, die *Orthis* aff. *Christianiae* Kjerulf enthalten. Dieser Grünsand ist dem baltischen mit *Obolus siluricus* und *lingulaeformis*, also Lamanski's (dies. Centralbl. 1901. 617) B I α und vielleicht einem kleinen Theil von B I β mit Orthiden, oder mit anderen Worten F. Schmidt's B_1 homolog. Über dem Glaukonitsand folgen 2 m graue und oben grüne Kalke und darüber der untere rothe Orthocerenkalk. Der obengenannte graue Kalk besteht aus einigen Bänken, die durch glaukonitische Mergelbänder getrennt sind. Diese grauen Kalke repräsentiren den *Ceratopyge*-Kalk. Der grüne Kalk, welcher zwischen diesem und dem rothen Orthocerenkalk liegt, enthält Pygidien von *Niobe* und *Asaphus* aff. *lepidurus* Nieszk., ist also wohl nicht mehr zum *Ceratopyge*-Horizont zu rechnen. Der untere rothe Orthocerenkalk enthält die leitenden Formen wie *Megalaspis limbata* Ang., glatte Endoceren u. s. w.

In dem Profil von Köping (Fig. 2), nahe bei Borgholm, beansprucht besonderes Interesse die Obolenschicht, die schon von

[1] Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1881. 421.

Holm im nördlichen Öland beobachtet ist[1]. Die tiefsten, damals (9. August 1900) durch einen Eiskellerbau aufgeschlossenen Schichten waren das Hangendste der schwarzen *Olenus*-Schiefer; darüber folgte über ½ m Glaukonitsand mit weichem, schieferigem, graubraunem Thonkalk an der Basis, der stellenweise zahllose, meist zerbrochene kleine und grosse Exemplare von *Obolus Apollinis* und 2 kleinen Arten von *Lingula* (oder *Lingulella*), einer gestreckt ovalen und einer mehr keilförmigen, und einer *Acrothele*. Da aber das Obolenconglomerat, welches in Estland unter dem *Dictyonema*-Schiefer liegt, von *Olenus*-Schichten unterlagert wird, kann hier nicht, wie im südlichen Öland (Ottenby) der obere Theil der *Olenus*-Schichten dem *Dictyonema*-Schiefer äquivalent sein, sondern die *Dictyonema*-

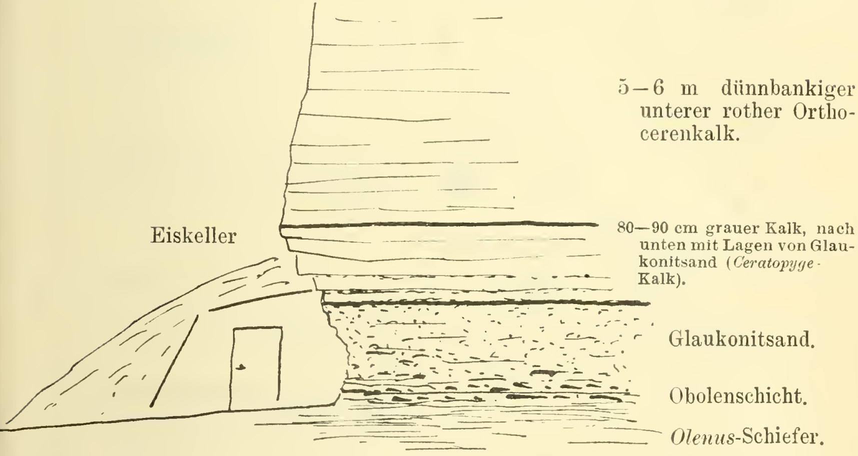


Fig. 2. Profil bei einem Eiskeller bei Köping an der Strasse nach Borgholm, Öland.

Schichten fehlen hier vollkommen. Der Glaukonitsand, welcher direct auf den Obolenschichten liegt, hat genau dieselbe Beschaffenheit wie an der estländischen Küste, z. B. bei Packerort und Leetz. Über dem Glaukonitsand folgen 80—90 cm grauer Kalk, der nach unten glaukonitreich ist und Lagen von Glaukonitsand einschliesst. Seine untersten Lagen gehören wohl dem *Ceratopyge*-Kalk an. Dieser sehr glaukonitreiche Kalk enthält grosse, unregelmässige, braune Phosphoritstücke; mit diesen zusammen fand ich eine *Orthis*, ähnlich der *O. parva* Pand. Die obere glaukonitleere Partie des grauen Kalks ist wohl dem grünen Kalk von Äleklinta mit *Asaphus* aff. *lepidurus* zu parallelisiren. Darüber

[1] Verh. k. russ. min. Ges. 1885. **22**. Bericht über geol. Reisen in Estland, Nordlivland u. s. w.

folgt 5—6 m dünnbankiger, unterer, rother Orthocerenkalk mit *Megalaspis planilimbata* Ang. und *M. limbata* Ang., *Niobe laeviceps* Dalm. sp. und zahlreichen *Orthis Christianiae* Kjerulf. Letztere liegen ganz an der Basis, wo der Kalk dunkelviolettroth, dunkelgrau und gelb ist, Anthrakonit führt und corrodirte Schichtoberflächen hat.

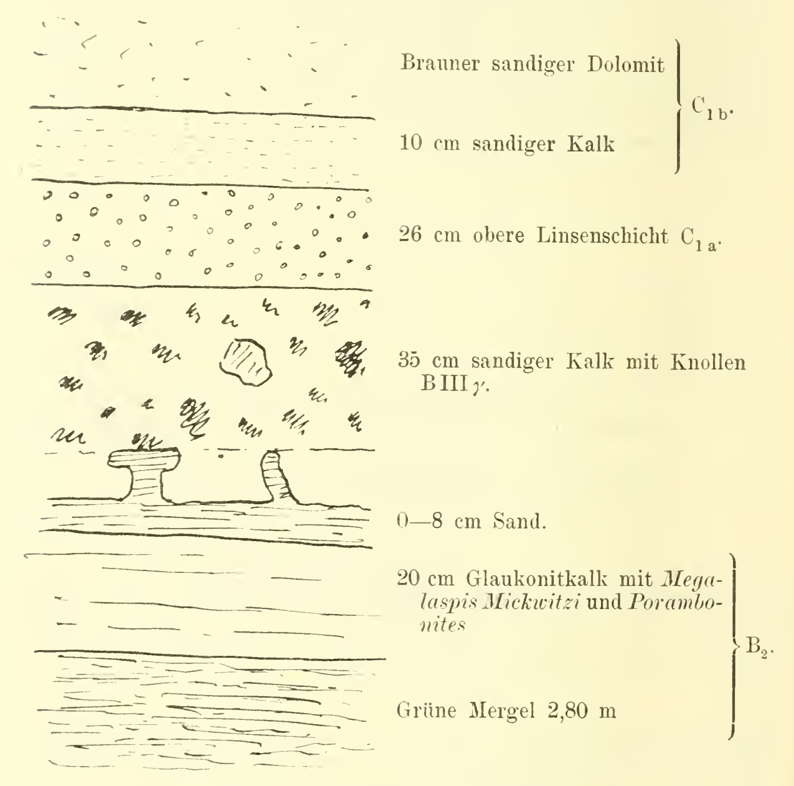


Fig. 3. Profil am Glint bei Leetz.

In anderer Weise als auf Öland bildet in Dalarne der Glaukonitkalk mit *Obolella* („*Obolus*-Kalk" Törnquist) das Liegende der Orthocerenkalke. Törnquist hat 1883 [1] zwei Unterabtheilungen unterschieden; ich konnte 1900 keine guten Aufschlüsse in diesen Schichten mehr finden. Interessant war mir die untere Linsenschicht, welche genau das gleiche Aussehen hat, wie im mittleren und östlichen Estland und westlichen Ingermannland, während sie

[1] Öfversigt öfver bergbygnaden inom Siljansområdet i Dalarne. Sveriges geol. Undersökning No. 57.

im westlichen Estland und Öland ganz fehlt. In Öland folgt auf den rothen *Limbata*-Kalk (= Glaukonitkalk in Estland) direct der graue Kalk mit *Endoceras vaginatum, Ampyx nasutus* etc., ohne dass ein Hiatus irgendwie auffällig wäre. An der estländischen Westküste ist dies deutlicher, worauf zwar schon Fr. Schmidt, namentlich aber W. Lamanski aufmerksam gemacht hat [1].

Profil am Glint bei Baltischport:

Obere Linsenschicht C_{1a}.
Knollenschicht
Harter grauer Kalk
Lamellöser sandiger Kalk, auskeilend
10 cm krystallinische Crinoidenkalkbank
Dünnes grünes Mergelband
(Knollenschicht bis Mergelband: B III γ Vaginatenkalk.)
Transgression.
Glaukonitkalk mit *Megalaspis gibba* B II γ.
B II β fehlt.
Glaukonit mit *Megalaspis limbata* B II α.
Sandartiger Glaukonitkalk mit *Orthis* etc. B I β.
Glaukonitsand mit *Obolus siluricus* B I α.

Profil am Ostglint der Insel Klein-Rogö.

Echinosphäritenkalk C_{1b} (oben etwas C_2).
10 cm obere Linsenschicht C_{1a}.
90 cm Knollenschicht B III γ.
B III β—B II β fehlt.
65 cm Glaukonitkalk B II α.
B I β fehlt.
Glaukonitsand B I α.

Aus den 3 Profilen von Leetz, Baltischport und Klein-Rogö, die ich im August 1899 mit Lamanski zusammen aufgenommen habe, geht dies deutlich genug hervor. Eine ausführlichere Beschreibung wird Lamanski hoffentlich selbst vornehmen.

Die Profile von Kårgärde und Vikarbyn in Dalarne zeigen die Linsenschicht im Verband der Orthocerenkalke. Sie ist übrigens von Törnquist schon erwähnt (l. c. p. 16).

Der „*Obolus*-Kalk“ ist an keinem von beiden Orten deutlich, bei Kårgärde sogar überhaupt nicht zu sehen. Bei Vikarbyn beträgt der Raum zwischen anstehendem Granit und anstehendem unteren rothen Orthocerenkalk an der Strasse oberhalb dem Dorf nur 1,5 m. Der untere rothe Kalk ist bei Vikarbyn 4 m mächtig; die unterste Bank ist grau und grün mit etwas roth, und dies ist Törnquist's „Grönkalk“, der bei Skattunbyn durch *Phyllograptus*-

[1] Dies. Centralbl. 1901. p. 611—618.

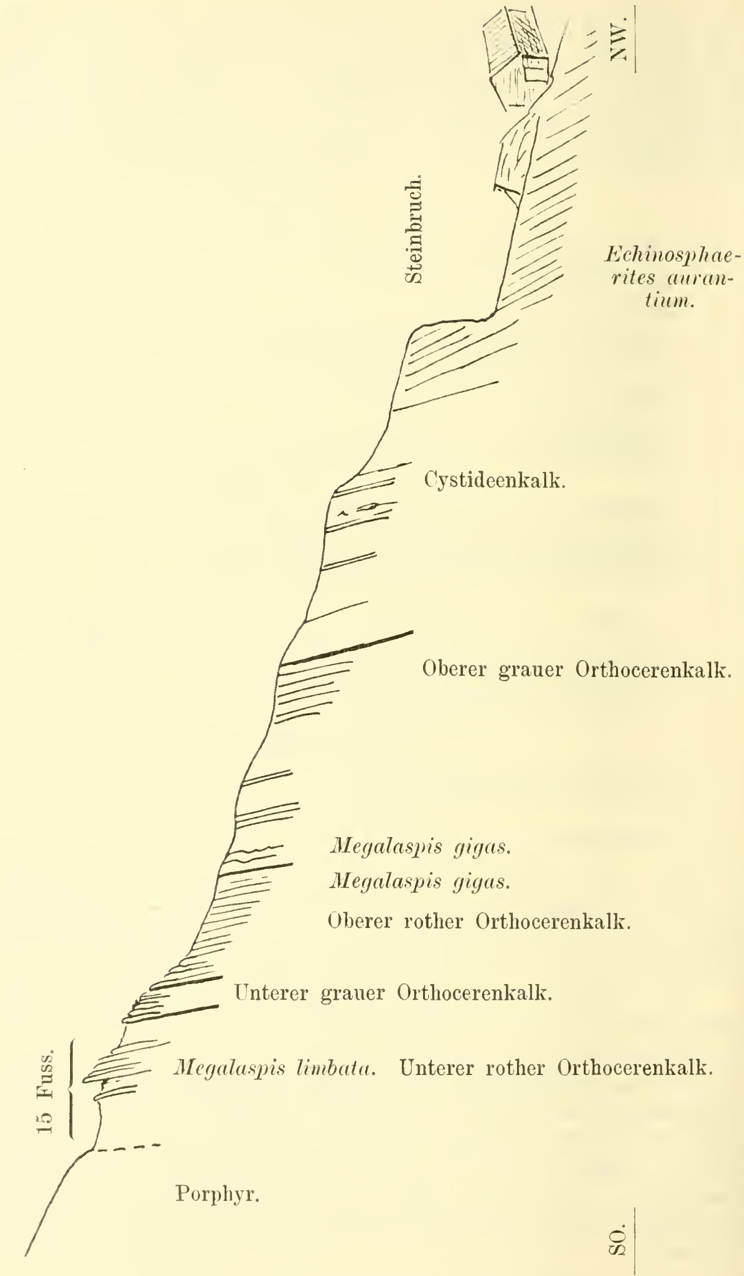


Fig. 4. Profil von Kårgärde in Dalarne.

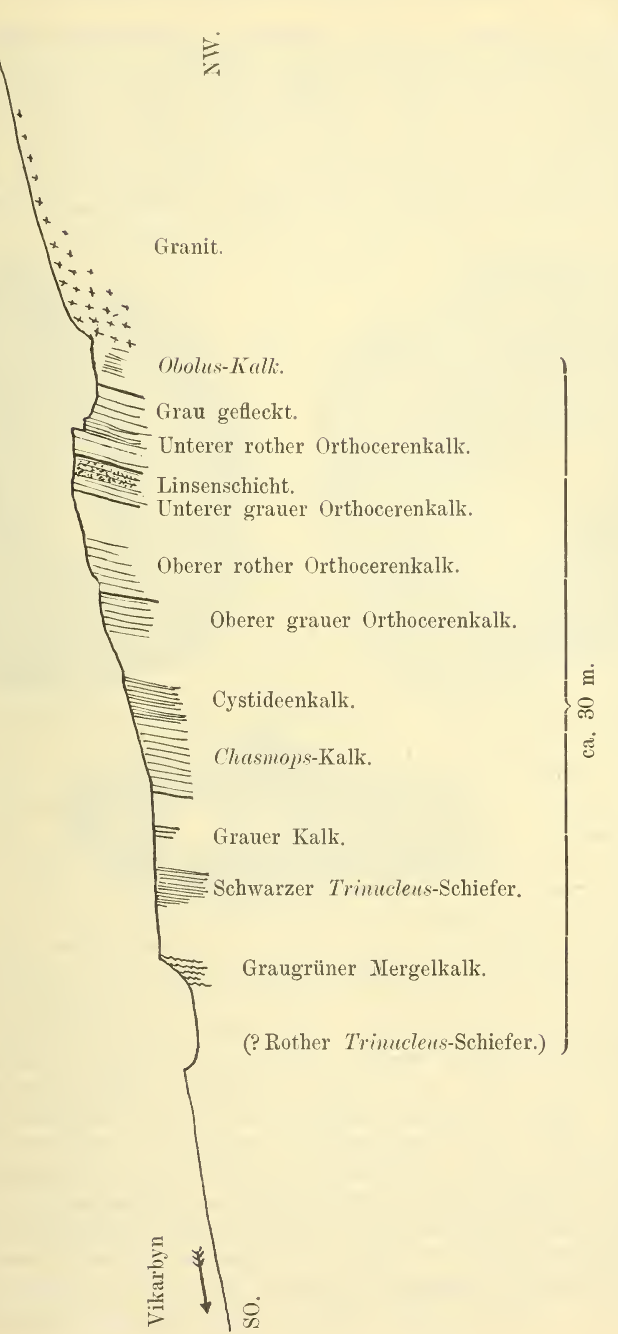


Fig. 5. Profil von Vikarbyn in Dalarne.

Schiefer vertreten; er ist äquivalent dem *Planilimbata*-Kalk s. str. Ob der *Ceratopyge*-Horizont im „Grönkalk" oder in dem tiefer liegenden „*Obolus*-Kalk" inbegriffen oder nicht zur Ablagerung gekommen ist, wird sich ohne Fossilien nicht entscheiden lassen. Der untere rothe Orthocerenkalk lieferte bei Kårgärde mehrere Exemplare von *Megalaspis limbata* Ang. Der untere graue Orthocerenkalk hat bei Vikarbyn eine Mächtigkeit von 2,80 m, davon sind die unteren 30 cm graue Kalke mit gelben Concretionen, die Linsenschicht (= B III β in Estland) ist 1 m mächtig und reich an Versteinerungen, darüber liegt 1,50 m grauer Kalk mit *Endoceras vaginatum*. Bei Kårgärde, wo die Mächtigkeit und Gesteinsbeschaffenheit fast die gleiche ist, fand ich ein Exemplar *Asaphus expansus* Dalm., dessen Bestimmung von Akademiker Schmidt controlirt wurde, ferner *A. lepidurus* Niesk., *A. ornatus* Pomp. und *Asaphus* sp., *Ptychopyge* aff. *truncata* Niesk., *Megalaspis acuticauda* Ang., *Megalaspis* sp. (ein grosses flaches Pygidium), *Nileus armadillo* Dalm., *Orthis parva* Pand., *O.* aff. *Christianiae* Kjerulf, *Porambonites intercedens* Brögger, *Lycophori anucella* Dalm. (?) und *Dictyonema* sp. Der echte *Asaphus expansus* und *lepidurus* kommt nach Lamanski im ostbaltischen Gebiet etwas unter der Linsenschicht vor (B III α und B II γ); aber diese Exemplare zusammen mit den anderen genannten habe ich selbst aus der anstehenden Linsenschicht herausgeschlagen. Dalmann's Originalexemplar dieser Art stammt übrigens auch aus dem schwedischen unteren grauen Orthocerenkalk und zwar von Husbyfjöl in Östergöthland. Mit ihm zusammen kommt nach F. Schmidt dort auch der echte *A. lepidurus* vor. Der obere rothe Orthocerenkalk ist in Vikarbyn 15 m mächtig, davon sind die unteren 4 m rothe Kalke mit zahlreichen Orthoceratiten, die nächsten 6 m rothe Mergel und Kalke, stellenweise auch graugrün mit wenig Fossilien, die folgenden 5 m sind rothe und grüne Kalke mit vielen Fossilien. Bei Kårgärde lieferte mir der obere rothe Orthocerenkalk *Endoceras vaginatum* Schloth., *E. vertebrale* Eichw., *Orthoceras conicum* His., *O. undulozonatum* Ang. (diese Cephalopoden im Liegenden), *Megalaspis gigas* Ang. (im Hangenden), *Cheirurus clavifrons* Dalm., *Lingula* sp. und einen Medusensteinkern (den unten beschriebenen). Bei Vattnäs unweit nördlich Mora sammelte sich im oberen rothen Orthocerenkalk in einem mitten im ebenen Walde versteckten Steinbruch, zu dem kein grösserer Weg führte, *Asaphus platyurus* Ang. und *Endoceras commune* Wahlenb. Der obere graue Orthocerenkalk ist bei Vikarbyn 8—10 m mächtig; bei Kårgärde lieferte er mir *Megalaspis gigas* Ang. (im Liegenden), *M. patagiata* Törnqu., *Megalaspis* sp. (Wangenstück und Augen einer sehr grossen, stark zugespitzten Glabella, vielleicht ähnlich *M. longicauda*), *Asaphus ludibundus* Törnqu. und bei Vattnäs *Megalaspis patagiata* Törnqu., *Asaphus plicicostis* Törnqu., *Illaenus chiron* Holm, *Orthoceras scabridum* Ang. und

Orthoceras sp. (mit scharfen Querwülsten) und *Lituites anguinus* Ang. Im Cystideenkalk von Kårgärde fand ich *Endoceras* cf. *commune* Wahlenb. und *Echinosphaerites aurantium* His.

Im oberen rothen Orthocerenkalk des Profils zu Kårgärde fand sich ein Fossil, dessen Seltenheit eine kurze Beschreibung rechtfertigt. Das Stück erinnerte mich gleich an Walcott's

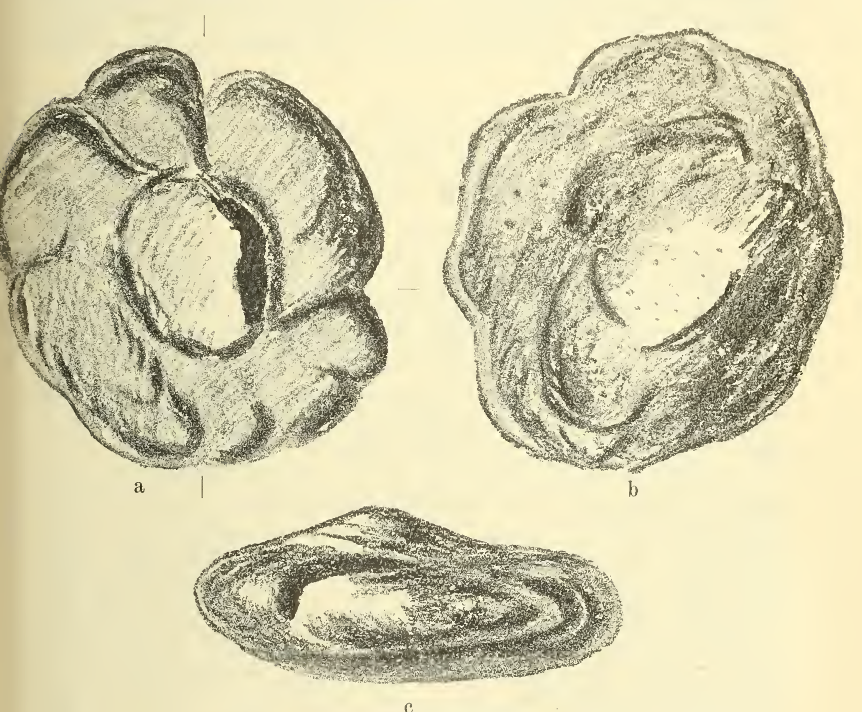


Fig. 6. *Laotira silurica* n. sp. aus dem oberen rothen Orthocerenkalk von Kårgärde in Dalarne.

cambrische Medusen, die „starcobbles" [1]. Ich bin auch kürzlich in dieser Ansicht durch Prof. O. Maass, der auf diesem Gebiet sehr zu Hause ist, bestärkt worden.

Das Fossil ist fast ganz von Gestein befreit; es ist ein 2—3 cm dickes ovales Ding von 6,5 zu 7 cm Durchmesser und durch Einschnürungen gelappt, wie Fig. 6 es wiedergiebt. Die Erhaltung ist keine sehr feine (daher zeigt auch die sehr einfache Skizze alles Sehenswerthe). Das Stück lässt eine deutliche Vierzähligkeit erkennen; die 4 Hauptlappen sind aber durch untergeordnete Einschnürungen wiederum in je 2—3 Theile getheilt. Sie sind

[1] Monogr. of the U. S. geol. Surv. **30**. 97. 1898.

wie bei den amerikanischen „starcobbles" unregelmässig, stellenweise eingedrückt oder aufgequollen. In der Mitte der exumbrellaren Ansicht, Fig. 6 a, befindet sich eine concretionsartige Verdickung, wie auch Walcott sie l. c. tf. 68 und namentlich tf. 11, 3 abbildet. Die Subumbrellarseite ist weniger gut erhalten, Fig. 6 b. Fig. 6 c zeigt die Seitenansicht (Fig. 6 a von links gesehen). Das Fossil scheint mir vollkommen mit Walcott's *Laotira cambria* zu stimmen. Bei *Brooksella* W. sind die Einschnitte tiefer und die Lappen schmäler. In Anbetracht des Vorkommens im Silur schlage ich die Bezeichnung

Laotira silurica n. sp.

vor, denn es ist nicht gerade wahrscheinlich, dass eine und dieselbe Art solange fortbestand. Durch dieses Vorkommen (2 unsichere Medusen kennt man schon aus dem Silur, s. u.) schliesst sich wieder eine Lücke in der Zeitvertheilung bekannter Medusen. Nach den verschiedenen cambrischen Funden in Alabama, New York, Westergöthland und Estland folgte bisher als nächste die von Kinkelin kürzlich beschriebene *Brooksella rhenana* aus dem Mitteldevon von Westfalen, darauf die permische *Medusina atava* Pohlig, dann *M. geryonides* m. aus dem Dogger, die zahlreichen Funde aus dem Solnhofener Schiefer und einige aus dem Oberneocom von Mähren und Schlesien (*Atollites minor* und *Zitteli* O. Maass).

Die erste Meduse für das Silur ist *Laotira silurica* m. zwar wahrscheinlich nicht; es existiren zwei andere Formen, die den Anspruch erheben können, als Medusen angesehen zu werden. Nicholson hat (On the occurrence of plants in the Skiddaw slates. Geol. Mag. VI. 1869. Pl. 18 Fig. A, B und D) aus dem englischen Untersilur (Ordovician) ein Fossil als *Buthotrephis (?) radiata* beschrieben, das vielleicht eine Meduse sein könnte und Hall hat aus der untersilurischen Hudson river group des Staats New York *Discophyllum peltatum* (Palaeontology of New York. I. 1847. p. 277. Pl. 25. Fig. 3) beschrieben, welches Walcott (l. c. p. 97 u. 101. Pl. 47 Fig. 1 u. 2) für eine acraspedote Meduse hält.

Als losen Appendix zu dem vorigen möchte ich noch erwähnen, dass Prof. O. Maass mich freundlichst auf einen Irrthum aufmerksam machte, den ich in der Beschreibung der *Medusina geryonides* m. (N. Jahrb. f. Min. etc. 1901. Bd. I p. 1 ff.) begangen habe, wofür ich ihm sehr dankbar bin[1]. Das Thier, von dem der Abdruck herrührt, stellte ich in die Nähe der Geryoniden, indem ich die vertieften Felder als Abdrücke der Gonaden auffasste. Nun sind aber die Geryoniden überhaupt viel zartere Gebilde als ich damals annahm und namentlich sind die Gonaden so flach und zart,

---

[1] Ebenso für Literaturangaben; hierbei sind mir auch Prof. Koken und Prof. Blochmann freundlichst entgegengekommen.

dass sie derartig tiefe Eindrücke nicht hervorbringen können. Vielmehr handelt es sich wahrscheinlich um eine Form aus der weiteren Verwandtschaft der recenten seltenen *Atolla* (Palaeontographica 48. 1902. p. 319 f. Ib. 23, 5 u. 6. — cf. ferner O. Maass: Die Medusen der Albatrossexpedition. Mem. Mus. Comp. Zool. XXIII. 1897. — Vanhöffen: Scyphomedusen in: Wissensch. Ergebnisse d. deutsch. Tiefseeexpedition. Bd. III. 1902), deren consistente Lappen sich direct in den Schlamm eingebettet haben.

Ueber einen einfachen Durchstechapparat[1] für krystallographische Zeichnungen.

Von **G. Lincio** in Marburg.

Mit 1 Textfigur.

Wenn man bei krystallographischen Arbeiten mit complicirten Zeichnungen zu thun hat, bei welchen viele Hilfsconstructionen und Parallelverschiebungen in Anwendung kommen, erweist es sich sehr häufig als nothwendig, eine Reinzeichnung der endgiltigen Umrisse anzufertigen.

Das Übertragen der Zeichnung mit Zirkel und Lineal ist zeitraubend und wenn es nicht höchst sorgfältig geschieht, vermehrt es nur die etwa bereits vorhandenen Ungenauigkeiten. Auf dem zweiten Zeichnungsblatt muss man bei der Übertragung immer noch eine Anzahl Punkte construiren, die eigentlich nur dazu dienen, die Hauptpunkte zu fixiren. Da ferner der Zirkel auf manche Punkte sehr oft aufgesetzt wird, werden diese allmählich zu sichtbaren Löchern. Kurz, das Blatt der Reinzeichnung erscheint dann nicht mehr so sauber, wie man es haben möchte.

Nicht schneller und besser führt das Pausen mit durchsichtigem Ölpapier zum Ziele, indem man entweder die Figur mit dem Lineal nur einfach nachzieht, oder sie dann noch mit einer Nadel von dem Ölpapier auf ein Reinblatt durchsticht. Wenn es hierbei auch ausgeschlossen bleibt, dass das Pauspapier sich verschieben kann, so wölbt es sich doch beim Pausen wie beim Durchstechen leicht von der Unterlage in die Höhe. Da man ferner bei Anwendung der Nadel trotz aller Mühe mit wechselnder Abweichung von der Lothrichtung und mit verschiedenem Druck arbeitet, so werden dadurch die Durchstichpunkte nicht nur etwas verschoben, sondern sie erhalten auch verschiedenen Umfang. So kommt es, dass sich in die Reinzeichnung erhebliche Ungenauigkeiten einschleichen können.

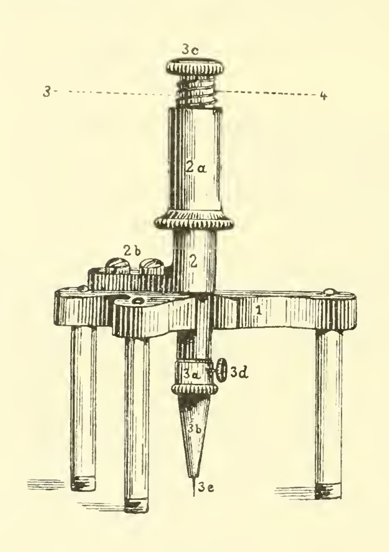
Es versteht sich endlich von selbst, dass die Art, einfach

---

[1] Mechanische Werkstätte von P. Stoë-Heidelberg.

mit einer Stechnadel, die Urzeichnung auf ein anderes Blatt durchzustechen, die denkbar roheste ist.

Bedenkt man nun, dass das Durchstechen gleichzeitig ein Durchlochen und ein trichterförmiges Einschieben des oberen Papiers in das untere ist, so sieht man leicht ein, dass die Stiche um so genauer ausfallen werden, je dünner das obere Papier und je feiner die Nadel ist.



Nebenstehende Figur diene zur Illustration eines kleinen Durchstechapparates, der mir zur Reproduction von Zeichnungen sehr gute Dienste geleistet hat.

Er besteht aus den Theilen 1—4. 1 ist ein Dreifuss aus leichtem Metall (Magnalium). Die Enden der Füsse sind aus Elfenbein. 2 ist das verticale Axenlager aus Messing, das durch zwei Schrauben 2 b auf dem Dreifuss befestigt ist. Auf 2 bewegt sich das Schraubenrohr 2 a, welches die Tiefe der Stiche regulirt. 3 ist die vertical bewegliche Axe, an welche die Theile 3 a, 3 b, 3 c, 3 d und 3 e befestigt sind. Durch 3 a arretirt sich die Axe 3 gegen das untere Ende des Lagers 2. 3 a ist centrisch in das untere Ende der Axe 3 eingeschraubt und das Conusstück 3 b ist dann auf 3 a aufgeschraubt. Sowohl das untere Ende von Axe 3, wie 3 a und 3 b sind centrisch durchbohrt. Zum Einsetzen der Nadel 3 e[1] schraube man Conus 3 b ab und die Klemmschraube für die Nadel 3 d etwas heraus. Conus 3 b ist an der Spitze so eng gebohrt, dass die Nadel nur ca. $1\frac{1}{2}$ mm aus ihm herausragen kann. Nun setze man die Nadel 3 e in 3 a hinein, arretire sie leicht mit 3 d, und schraube darauf den Conus 3 b langsam an, bis er sich um die Nadelspitze festgesetzt hat. Sodann löse man 3 d, schraube 3 b fest und ziehe endlich auch 3 d wieder fest an. Die Nadeln müssen vom Nadelöhr bis in die Mitte hin weich gemacht werden, sonst springen sie durch den Druck der Schraube 3 d. Zu dem Zweck fasse man sie mit einem nassen Läppchen, das von der Spitze bis zur Mitte reicht

[1] Feinste Nähnadel 12. Elliptic. Sharps. C. Schleicher & Söhne.

und bringe den freiliegenden Theil in den heissen Saum einer Kerzenflamme, bis der Stahl kurze Zeit glüht. Man entferne die Nadel alsdann und lasse sie von selbst erkalten.

Der obere Theil der Axe 3 endet mit der Arretirschraube 3c, die sich beim Niederdrücken auf den oberen Rand von 2a stützt. Die Spiralfeder 4, die zum Theil im Rohre 2a liegt und auf dem oberen Ende von Lager 2 ruht, drückt gegen den Knopf 3c und hebt so den ganzen beweglichen Theil nach oben.

Mit diesem Apparat ist also das verticale, das gleichmässig tiefe und folglich auch das gleichmässig breite Durchstechen ausführbar. Er ist so gebaut, dass man an der vorderen Seite möglichst von oben auf die Nadelspitze sehen kann. Will man einen Punkt durchstechen, so nähere man ihm erst die Nadelspitze und verschiebe den Apparat hin und her, bis sie den Punkt genau trifft. An Stellen, wo die Punkte der Zeichnung aus dem Durchschnitte mehrerer Geraden oder aus schiefen Schnitten entstehen, merke man sie sich, unter der Lupe betrachtend, mit einem sehr spitzen harten Stift vor. Zum Durchstechen von Bildern, die sich auf dickem Papier, auf Cartontafeln etc. befinden, lasse man die Nadel möglichst wenig in die zweite Unterlage eindringen. Wenn nur die alleräusserste Spitze der Nadel die Vorlage durchdringt, so wird sie, trotz des sie umgebenden Papierkragens, in das zweite Blatt immer noch zarte Stiche einzeichnen. Um sehr feine Stiche leicht finden zu können, lege man während des Durchstechens zwischen beide Blätter ein Graphitpapier. Sodann empfiehlt es sich nach dem Durchstechen die Vorlage parallel neben die Unterlage zu kleben. Durch parallele Verschiebung der Lineale von dem ersten Blatt auf das zweite findet man dann leicht die zusammengehörigen Punkte.

Zum Zeichnen im Allgemeinen und zum Reproduciren mit dem Durchstechapparat eignet sich besonders ein dünnes, dabei aber hartes und glattes Papier. In jeder Hinsicht habe ich die besten Resultate beim Gebrauch des Kanzleipapiers, Normal I, von der Firma Gebrüder Buhl, Ettlingen, erzielt. Es ist ein ungewöhnlich solides Papier, welches mit Recht den modernen Namen eines „Universal-Papiers“ verdient.

Mit den Bleistiften (Koh-i-noor) von Hardtmuth No. 4H und 6H zieht man auf dem Papier die feinsten und deutlichsten Striche. Dabei lässt es sich beliebig oft und schadenfrei mit hartem Gummi radiren. Die sehr haltbaren Koh-i-noor-Stifte spitzt man am Besten schlank an. Der Graphit allein kann, ohne Gefahr zu brechen, in Form eines gut 1 cm langen spitzen Kegels freigelegt werden. Gerade darin, dass die Kegelform des Graphits ein immer gleiches Anlegen des Stiftes an das Lineal ermöglicht, besteht die Garantie eines schnellen und genauen Ausziehens.

Bemerkung zur Lethaea geognostica, betreffend Schwämme aus dem Muschelkalk.

Von **H. Eck** in Stuttgart.

In der Lethaea geognostica, Theil II Lief. 1, Stuttgart 1903, sagt Herr Frech auf p. 28, Anmerkung 2: „*Scyphia silesiaca* Eck aus Oberschlesien ist ein verschlepptes Stück aus dem weissen Jura.“ Dieser Satz ist eine ebenso bestimmte wie unrichtige Behauptung. Eine *Scyphia silesiaca* habe ich überhaupt nirgends aufgestellt; dagegen habe ich in meiner Arbeit „Über die Formationen des bunten Sandsteins und des Muschelkalks in Oberschlesien“, Berlin 1865, aus der schaumkalkführenden Abtheilung des unteren Muschelkalks auf p. 85 erwähnt:

1. *Scyphia Roemeri* sp. n., abgebildet a. a. O., Taf. I Fig. 1. Das verkieselte Exemplar wurde von mir im Jahre 1859 mit eigener Hand aus dem hornsteinreichen, dem Mikultschützer Kalk entsprechenden Kalkstein im sogen. Böhm'schen Steinbruch zwischen Tarnowitz und Friedrichshütte gesammelt. Das Exemplar ragte nur zum kleinen Theile aus dem Gestein heraus und wurde von mir durch Chlorwasserstoffsäure aus dem einschliessenden Muschelkalk herausgeätzt. Dasselbe wurde der geologischen Sammlung der Universität Breslau übergeben.
2. *Scyphia* sp. Der becherförmige Schwamm wurde von mir gleichfalls mit eigener Hand an demselben Fundort aus dem Muschelkalk herausgeschlagen und in der Sammlung der Berliner Bergakademie niedergelegt.
3. *Scyphia caminensis* Beyr., abgebildet a. a. O., Taf. I Fig. 2. Die Art wurde bekanntlich in der Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. IV p. 217 aufgestellt. Das abgebildete Stück aus dem (dem Mikultschützer Kalk entsprechenden) Dolomit von Kamin wurde von Beyrich selbst ausgewählt und mir zur Abbildung übergeben.

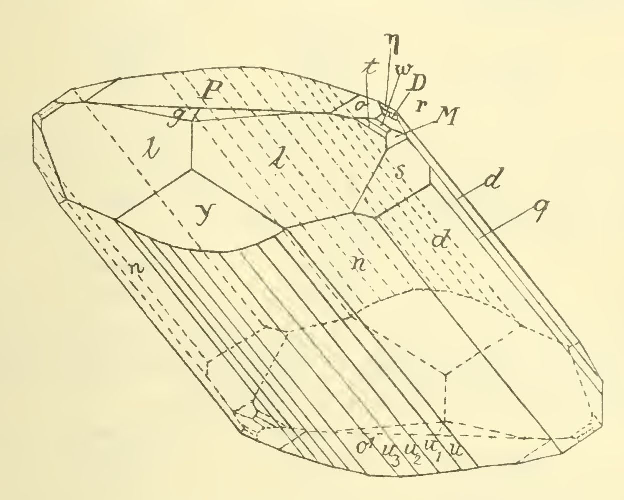
Titanit aus der Schweiz.

Von **Otto Hugo** in Münster.

Mit 1 Textfigur.

In der Sammlung des mineralogischen Instituts der Königlichen Universität Münster befindet sich ein Titanitkrystall aus der Schweiz, der wegen seiner ungewöhnlichen Ausbildungsweise und seines Flächenreichthums einer genaueren Untersuchung unterzogen wurde. Leider ist der genaue Fundort des schönen Krystalls nicht bekannt.

Die Farbe des klar durchsichtigen Krystalls ist gelblichgrün. Die Flächen besitzen vorzüglichen Glanz und liefern meist scharfe Signale. Die Ausbildungsweise ist aus untenstehender Figur ersichtlich. Ungewöhnlich ist das Vorherrschen und die flächenreiche Ausbildung der Zone n = $\frac{2}{3}$P2 ($\bar{1}23$), d = 2P6 ($\bar{1}63$), nach der der Krystall säulenförmig verlängert ist. Die Zone selbst ist reich entwickelt durch das Auftreten einer Anzahl Hemipyramiden



der orthodiagonalen Reihe, welche die Polkanten $^n/_n$ abstumpfen: u = $\frac{1}{3}$P ($\bar{1}\bar{1}3$), u_1 = $\frac{1}{3}$P$\frac{3}{2}$ ($\bar{3}29$), u_2 = $\frac{1}{3}$P2 ($\bar{2}\bar{1}6$), u_3 = $\frac{1}{3}$P3 ($\bar{3}\bar{1}9$). Der Krystall ist 6 mm lang, 4 mm breit und 2,5 mm dick.

Folgende 20 Formen wurden beobachtet:

0P	(001) = P		$\frac{1}{3}$P∞	($\bar{1}03$)	= o_1
∞P	(110) = l		$-\frac{1}{5}$P$\frac{7}{5}$	(7 . $\bar{5}$. $\bar{35}$)	= g
P∞	($10\bar{1}$) = y		$\frac{1}{3}$P∞	($0\bar{1}3$)	= o
∞P∞	($0\bar{1}0$) = q		P∞	($0\bar{1}1$)	= r
2P6	($\bar{1}63$) = d		−2P2	($1\bar{2}1$)	= t
$\frac{2}{3}$P2	($\bar{1}23$) = n		$-\frac{4}{3}$P4	($1\bar{4}3$)	= w
$\frac{1}{3}$P	($\bar{1}\bar{1}3$) = u		4P4	($14\bar{1}$)	= s
$\frac{1}{3}$P$\frac{3}{2}$	($\bar{3}29$) = u_1		$\frac{4}{5}$P4	($\bar{1}45$)	= n
$\frac{1}{3}$P2	($\bar{2}\bar{1}6$) = u_2		$\frac{12}{13}$P12	($\bar{1}$. $1\bar{2}$. 13)	= D
$\frac{1}{3}$P3	($\bar{3}\bar{1}9$) = u_3		∞P3	($1\bar{3}0$)	= M

Von diesen Formen sind u_1 = $\frac{1}{3}$P$\frac{3}{2}$ ($\bar{3}29$), u_2 = $\frac{1}{3}$P2 ($\bar{2}\bar{1}6$), u_3 = $\frac{1}{3}$P3 ($\bar{3}\bar{1}9$) und g = $-\frac{1}{5}$P$\frac{7}{5}$ (7 . $\bar{5}$. $\bar{35}$) noch nicht beobachtet worden. Die drei ersten Flächen u_1 = $\frac{1}{3}$P$\frac{3}{2}$ ($\bar{3}29$), u_2 = $\frac{1}{3}$P2 ($\bar{2}\bar{1}6$) und u_3 = $\frac{1}{3}$P3 ($\bar{3}\bar{1}9$) treten nur mit je einer Fläche auf. u_1 = $\frac{1}{3}$P$\frac{3}{2}$ ($\bar{3}29$) wurde aus den beiden Zonen [$0\bar{1}0$, $\bar{1}23$, $\bar{3}29$] und [101, $0\bar{1}3$, $\bar{3}29$] bestimmt. Die Messungen ergaben:

	berechnet:	gemessen:
$0\bar{1}0 : \bar{3}29$	97° 46′ 40″	97° 40′
$\bar{1}\bar{2}3 : \bar{3}29$	29 23 40	29 28
$101 : \bar{3}29$	33 24	33 10
$0\bar{1}3 : \bar{3}29$	28 44	28 24

$u_2 = \frac{1}{3}P$ $(\bar{2}\bar{1}6)$ ist berechnet aus der Zone $[010, \bar{1}\bar{2}3, \bar{2}\bar{1}6]$ und den Messungen:

	berechnet:	gemessen:
$010 : \bar{2}\bar{1}6$	84° 15′	84° 12′
$010 : \bar{1}\bar{2}3$	13 52	13 57

Diese Form liegt auch in der Zone 0P (001), $\frac{2}{3}P2$ $(\bar{2}\bar{1}3)$, die aber an dem vorliegenden Krystall nicht ausgebildet ist. Es ergab die Messung des Winkels $\frac{1}{3}P2$ $(\bar{2}\bar{1}6)$: 0P (001) einen mit dem berechneten gut übereinstimmenden Werth,

	berechnet:	gemessen:
$001 : \bar{2}\bar{1}6$	28° 39′	28° 32′

so dass diese Form wohl als sicher angesehen werden kann.

Die dritte Hemipyramide $\frac{1}{3}P3$ $(\bar{3}\bar{1}9)$ wurde ebenfalls berechnet aus der Zone $[010, \bar{1}\bar{2}3]$ und den Messungen

	berechnet:	gemessen:
$0\bar{1}0 : \bar{3}\bar{1}9$	85° 32′	85° 23′
$1\bar{2}\bar{3} : \bar{3}\bar{1}9$	17 9	17 8

Der Winkel $\frac{1}{3}P3$ $(\bar{3}\bar{1}9)$: 0P (001) wurde gemessen zu 28° 11′, berechnet 27° 23′ 42″. Bei der nicht unbeträchtlichen Abweichung von Messung und Berechnung bedarf diese Form wohl noch weiterer Bestätigung.

Die Pyramide $-\frac{1}{5}P\frac{7}{5}$ $(7 . 5 . 35)$ gehört keinem der auftretenden Zonenverbände an. Sie ist berechnet aus folgenden Messungen:

	berechnet:	gemessen:
$\bar{7} . \bar{5} . \bar{3}5 : \bar{1}\bar{1}0$	68° 1′	67° 14′
$\bar{7} . \bar{5} . \bar{3}5 : 0\bar{1}\bar{1}$	32 22 40″	32 17
$\bar{7} . \bar{5} . \bar{3}5 : 0\bar{1}0$	84 59	84 49
$\bar{7} . \bar{5} . \bar{3}5 : 00\bar{1}$	17 50	18 39

Die Form tritt nur mit einer grossen, glänzenden Fläche auf, die gute Reflexe liefert.

Die einzelnen Formen wurden durch folgende Messungen bestimmt:

	berechnet:	gemessen:
$1\bar{1}0 : \bar{1}\bar{6}3$	39° 39′ 20″	39° 44′
$0\bar{1}0 : \bar{1}\bar{2}3$	68 23	68 15
$0\bar{1}0 : \bar{1}\bar{1}3$	78 55	78 3
$0\bar{1}0 : \bar{1}03$	90	89 53

	berechnet:	gemessen:
$10\bar{1} : 14\bar{5}$	49° 15′ 10″	49° 8′
$10\bar{1} : 1 . 12 . \bar{1}3$	59 24	59 17
$10\bar{1} : 1\bar{4}3$	87 10	86 54
$10\bar{1} : 1\bar{2}1$	70 23 50	70 33
$10\bar{1} : 1\bar{1}0$	40 34	40 38
$0\bar{1}1 : 1\bar{4}\bar{1}$	46 29	46 37
$001 : 0\bar{1}3$	12 19	12 6
$001 : 0\bar{1}1$	33 12 8	33 9
$1\bar{1}0 : 1\bar{3}0$	28 53	28 52
$1\bar{1}0 : 0\bar{1}0$	66 56 10	66 51

Beitrag zur Kenntniss der Laterite.

Von **W. Bruhns** und **H. Bücking** in Strassburg i. E.

Unter den Lateriten, welche der eine von uns vor einigen Jahren in Sumatra und Celebes gesammelt hatte und demnächst in den „Sammlungen des Geologischen Reichsmuseums in Leiden", Ser. I, 8, S. 1 ff., ausführlicher beschreiben wird, befinden sich mehrere, die aus jüngeren Eruptivgesteinen (Andesiten und Trachytandesiten) hervorgegangen sind.

Einzelne von diesen wurden von uns eingehender sowohl mikroskopisch als chemisch untersucht, und zwar übernahm der oben zuerst genannte (Bruhns) die chemische Analyse der Gesteinsproben, während der zweite (Bücking) sie auf ihren mineralischen Bestand prüfte. Die Ergebnisse dieser Untersuchung sind, zumal im Hinblick auf die früher von M. Bauer (N. Jahrb. f. Min. etc. 1898. II. 193 ff.) veröffentlichten Beobachtungen an einigen Lateriten von den Seyschellen, von allgemeinerem Interesse und sollen deshalb auch hier kurz mitgetheilt werden.

1. Laterit von Liang Mergandjang, nördlich vom Tobasee, Sumatra (No. 233).

Das Gestein tritt in nuss- bis kopfgrossen Geröllen und in noch grösseren Blöcken in den Goldseifen an der Höhle (Liang) Mergandjang auf und lässt sich als Zersetzungsproduct eines quarzhaltigen Andesites oder Trachytes deuten. In einer bräunlichgelben Grundmasse liegen viele heller gefärbte Einsprenglinge von ganz zersetztem Feldspath, ferner einzelne bis 3 mm grosse Krystalle von zersetztem Biotit und, noch mehr zurücktretend, stark sprüngige bis erbsengrosse Körner von Quarz.

In den Dünnschliffen kann man noch deutlich die frühere Structur des Gesteins erkennen. Man sieht zahlreiche scharf begrenzte Durchschnitte, die theils dem Feldspath, theils dem Glimmer,

der Hornblende und dem Augit zuzurechnen sind, fast sämmtlich in Aggregate von vorherrschendem Kaolin und Brauneisen umgewandelt, nur der Glimmer zuweilen in ein helles glimmerähnliches Mineral von gleicher optischer Orientirung oder in ein sericitähnliches Mineral und in Brauneisen zersetzt, und alle diese Einsprenglinge eingebettet in einem von fein vertheilten Brauneisenpünktchen gleichmässig getrübten Mosaik von doppelbrechenden Körnchen, unter denen Quarzkörnchen und Kaolinpartikel mit Sicherheit erkannt werden können. Auch Chalcedon findet sich hier und da in kleinen mandelförmigen Secretionen. Die nicht gerade zahlreichen grösseren Quarzeinsprenglinge erkennt man leicht als primäre Gemengtheile an ihrem einheitlichen Verhalten, an der Einbuchtung der Grundmasse bei vorherrschend rundlicher Form und an den Einschlüssen derselben Art, wie sie bei den Quarzeinsprenglingen trachytischer und andesitischer Gesteine so häufig vorkommen.

Die Bauschanalyse[1] (a) ergab:

	a	b	c
SiO_2	68,50	64,54	1,52
Al_2O_3	17,87	17,32	0,67
Fe_2O_3	5,46	—	7,64
CaO	1,37	—	0,62
MgO	2,56	1,51	0,53
Wasser (Glühverl.) .	4,26	—	—
	100,02	83,37	10,98

Um einen Anhalt über die Form, in welcher diese Bestandtheile im Gestein vorhanden sind, zu gewinnen, wurde ein anderes Stück vom gleichen Fundort, welches einen Glühverlust von 5,67 % ergab, mit concentrirter Salzsäure ausgekocht. Dabei ging ein verhältnissmässig kleiner Theil in Lösung und es blieb ein rein weisses Pulver, welches nach dem Glühen 83,33 % der angewandten Menge betrug, zurück. Die Zusammensetzung desselben ist unter b, die des in Salzsäure löslichen Theils unter c, berechnet auf Procente der angewandten Gesammtmenge, angegeben. Die Hauptmasse der Thonerde findet sich also im unlöslichen Theil, und man darf wohl annehmen, dass dieser im Wesentlichen aus einem kaolinartigen[2] Silicat und freier Kieselsäure (Quarz, Chalcedon) besteht, denen eine geringe Menge eines Magnesia-Thonerde-Silicates beigemengt ist. U. d. M. erweist er sich als vorwiegend

[1] Die Bestimmungen beziehen sich alle auf bei 110° getrocknete Substanz, sind directe und wurden nach den üblichen Methoden ausgeführt. Die Kieselsäure für die Bauschanalyse wie für den in Salzsäure unlöslichen Theil der Gesteine ist durch Aufschluss mit Soda gewonnen.

[2] Kaolin ist, wie in den meisten Lehrbüchern angegeben wird und der eine von uns durch Controlversuche feststellte, in heisser, concentrirter Salzsäure so gut wie unlöslich. Ueber den Wassergehalt siehe unten.

aus doppelbrechenden, z. Th. aggregatpolarisirenden Theilchen zusammengesetzt. Alles im Gestein vorhandene Eisen findet sich im löslichen Theil, welcher aus Brauneisen und geringen Mengen löslicher Kalk- bezw. Magnesia-Thonerde-Silicate zusammengesetzt ist. Da das Gesteinspulver mit Salzsäure eine, wenn auch sehr geringe, Kohlensäureentwickelung zeigt, ist ein Theil der alkalischen Erden wohl auch als Carbonat vorhanden.

2. Laterite aus der Minahassa, Celebes (No. 685 und 686).

Es wurden zwei im Strasseneinschnitt auf der Wasserscheide am Paal 37 der Strasse von Langowan nach Belang geschlagene Proben untersucht, welche sich äusserlich nur dadurch unterscheiden, dass die eine eisenreichere (685) eine röthliche Farbe hat, während das andere Stück (686) grau aussieht. Die Laterite sind augenscheinlich Zersetzungsproducte des in der Umgebung in sehr typischer Ausbildungsweise vielfach auftretenden Olivin und Hypersthen führenden Augitandesites. U. d. M. zeigen sie noch die Structur des frischen Gesteins bis in die kleinsten Details, soweit solche bei der feinen Vertheilung des ausgeschiedenen Eisenhydroxydes überhaupt noch zu verfolgen sind. So kann man in der Grundmasse noch hier und da die fluidale Anordnung der Feldspathleistchen erkennen und in den Plagioklaseinsprenglingen die Art der Vertheilung und die Gestalt der Glaseinschlüsse. Die Augit- und Olivineinsprenglinge sind durch reichlicher ausgeschiedenes Brauneisen und durch ihre Form gut gekennzeichnet. Auffallenderweise verhalten sich aber die jetzt den Laterit zusammensetzenden Mineralien vollkommen oder nahezu isotrop. Einzelne winzige Punkte, Fäserchen und Schüppchen zeigen allerdings Doppelbrechung — es scheinen vorwiegend kleine Quarzkörnchen zu sein — aber die ganze übrige Masse wird von vielfach gekröseartig verschlungenen Chalcedon-ähnlich aussehenden hellen Bändern (oder Schalen, aus aneinandergereihten Kugelsegmenten bestehend) von vielfach radialfaseriger Structur, aber kaum merkbarer Doppelbrechung gebildet.

Von dem Gestein 685 giebt a das Resultat der Bauschanalyse. Der in Salzsäure unlösliche Theil, dessen Zusammensetzung unter b angeführt ist, stellt ein rein weisses Pulver dar, welches nach dem Glühen 60,87 % der angewandten Substanz beträgt. Kohlensäureentwickelung war nicht zu bemerken.

	685 a	685 b
SiO_2	46,39	46,64
Al_2O_3	13,51	13,57
Fe_2O_3	29,20	Spur
Wasser (Glühverl.)	11,62	—
	100,72	60,22

Das Gestein verhält sich demnach genau wie das erste (223): Die Thonerde ist an die Kieselsäure gebunden und bildet mit dieser Kaolin, welcher gemengt mit freier Kieselsäure den unlöslichen Theil zusammensetzt, während das gesammte Eisen in Form eines Hydroxydes allein in Lösung geht[1].

Während nun die beiden bisher besprochenen Laterite in gut übereinstimmender Weise sich etwa als Gemenge von Kaolin, Kieselsäure und Brauneisen deuten lassen, zeigt das Gestein No. 686, welches in der Nachbarschaft von 685 gesammelt wurde und mikroskopisch, abgesehen von dem geringeren Gehalt an rothbraunen Eisenverbindungen dem letzteren durchaus gleich erscheint, in chemischer Beziehung ein sehr auffallend abweichendes Verhalten. Die Bauschanalyse ergab die unter a angeführten Werthe; das weisse Pulver, welches nach der Behandlung mit heisser concentrirter Salzsäure zurückblieb — nach dem Glühen 52,30 % der angewandten Substanz — hatte die unter b angegebene Zusammensetzung.

	686 a	686 b
SiO_2	50,10	47,17
Al_2O_3	29,58	4,94
Fe_2O_3	9,14	Spur
Wasser (Glühverl.) . . .	11,32	—
	100,14	52,11

Es ist also hier nur ein kleiner Theil der Thonerde mit Kieselsäure zu einem unlöslichen Silicat verbunden, die Hauptmasse findet sich mit Brauneisen und wenig Kieselsäure (2,93 %) im löslichen Theil.

Ob nun die im löslichen Theil vorhandene Thonerde, wie in den von Bauer (N. Jahrb. f. Min. etc. 1898. II. 193 ff.) beschriebenen Lateriten als Hydrargillit auftritt oder ob das Gestein im Wesentlichen aus einem eisenhaltigen, unter Kieselsäureabscheidung[2] durch Salzsäure zersetzbaren Thonerde-Silicate (etwa Kollyrit, Allophan oder dergl.) oder — was vielleicht der Wahrheit am nächsten kommt — aus einem Gemenge verschiedener Verbindungen besteht, das lässt sich hier bei dem Mangel an mikroskopisch identificirbaren Mineralien mit Sicherheit nicht entscheiden. Man erkennt zwar in dem in Salzsäure unlöslichen Rückstand u. d. M. einige wenige doppelbrechende Körnchen (wohl Quarz), die Hauptmasse erscheint aber — wie das Gestein im Dünnschliff — bei gekreuzten Nicols dunkel, und das kann ebensogut amorphe, durch Salzsäure abgeschiedene Kieselsäure sein wie

[1] Der hohe Eisengehalt ist wahrscheinlich auf eine locale secundäre Anreicherung zurückzuführen.

[2] Die abgeschiedene Kieselsäure muss sich dann der Hauptsache nach im unlöslichen Theile befinden.

ursprünglich vorhandener Opal oder fein vertheilter Chalcedon. Behandlung mit Lösungen kohlensaurer oder fixer Alkalien giebt keine Aufklärung, da auch die krystallisirten Modificationen der Kieselsäure sich lösen, wenn sie, wie das im vorliegenden Gestein der Fall ist, in sehr feiner Vertheilung vorhanden sind [1].

Was den Wassergehalt unserer Gesteine angeht, so wird man, da flüchtige Substanzen in denselben nicht in nennenswerther Menge vorhanden sind und der durch Reduction von Eisenoxyd zu Oxydul-Oxyd entstehende Gewichtsverlust einen sehr geringen Betrag ausmacht, keinen allzugrossen Fehler begehen, wenn man denselben dem Glühverlust gleich setzt. Nach der Formel $H_4 Al_2 Si_2 O_9$ enthält Kaolin 46 % Kieselsäure, 40 % Thonerde und 14 % Wasser, d. h. auf 10 Theile $Al_2 O_3$ kommen 3,5 Theile $H_2 O$. Wenn man berücksichtigt, dass ein Theil des vorhandenen Wassers an das Eisen (als Brauneisen) gebunden ist, so ergiebt sich, dass der Wassergehalt des Gesteins No. 223 für Kaolin zu gering ist. Die gefundenen 18 % $Al_2 O_3$ würden allein 6,3 % Wasser erfordern. Es ist demnach sehr wahrscheinlich, dass hier wasserärmere Zwischenproducte auftreten. Für das Gestein No. 686 lassen sich bei dem Mangel an sonstigen Anhaltspunkten irgend welche sichere Schlüsse aus dem Wassergehalt nicht ziehen. Für No. 685 wurde der Wassergehalt des unlöslichen Theiles, welch letzterer, wie das auch bei den beiden anderen Gesteinen der Fall war, erst nach längerem Glühen constantes Gewicht bekam, bestimmt. Der bei 110^0 getrocknete, in Salzsäure unlösliche Rückstand enthielt noch 6,77 % Wasser. Die bei der Analyse (p. 469) gefundene Thonerde verlangt für Kaolin 4,76 % $H_2 O$, es ist also anzunehmen, dass ein Theil der neben Kaolin im unlöslichen Theil vorhandenen Kieselsäure wasserhaltig — also Opal — ist.

Vergleicht man die Resultate obiger Bestimmungen mit den bisher vorliegenden Ergebnissen anderer Laterituntersuchungen, so kommt man zu dem Schluss, dass die als Laterit bezeichneten Gesteinsmassen recht verschiedene Zusammensetzung haben, und dass die Verwitterung auch in den Tropen zu denselben Producten, wie wir sie aus gemässigten Zonen kennen, führen kann.

Strassburg i. E., Mineral. u. petrogr. Institut, 1. 7. 04.

---

[1] Diese Löslichkeit krystallisirter Kieselsäure in kochenden Alkalilösungen ist kürzlich auch wieder von Rinne (dies. Centralbl. f. Min. 1904, p. 334) bestätigt worden.

Besprechungen.

Hans Hauswaldt: Interferenzerscheinungen an doppelbrechenden Krystallplatten im convergenten polarisirten Licht. Mit einem Vorwort von Th. Liebisch. Magdeburg 1902. 18 p. Mit 33 Taf. in Folio.

—, Interferenzerscheinungen im polarisirten Licht. Neue Folge. Magdeburg 1904. 30 p. Mit 80 Taf. in Folio.

Die Tafeln, die in diesem hervorragend ausgestatteten Werke enthalten sind, wurden von dem Verf. in künstlerischer Vollkommenheit photographisch aufgenommen und nachher durch Autotypie in vortrefflicher Weise vervielfältigt. Veranlasst und vielfach unterstützt wurde das schöne Werk von Th. Liebisch; es stellt weitaus die beste graphische Nachbildung der in Rede stehenden Erscheinungen dar, die man bis jetzt kennt. Leider ist trotz mehrfach angestellter Versuche eine Reproduction in den natürlichen Farben noch nicht vollständig gelungen.

Die erste Lieferung giebt zunächst eine kurze Darstellung des Verfahrens bei der photographischen Aufnahme, sowie des Polarisationsapparates, und eine Erklärung der dioptrischen Verhältnisse des letzteren (dieses durch H. Siedentopf in Jena). Die folgende Andeutung des Inhalts der Tafeln, die das Hauptinteresse bieten, wird eine Anschauung von dem Reichthum der zur Darstellung gebrachten Erscheinungen gewähren. Die Taf. 1 und 2, sowie 4—10 geben verschiedene Erscheinungen am Kalkspath bei wechselnder Stellung der Nicols und senkrechter, sowie schiefer Lage der Schlifffläche zur Axe bei weissem und Na-Licht, mit und ohne Zwillingslamellen. Die Hälfte von Taf. 2 und Taf. 3 sind dem Natriumnitrat, dem Apatit und dem Zirkon gewidmet. Auf Taf. 11—17 sind active, optisch einaxige Krystalle behandelt, d. h. Quarz unter den verschiedensten Verhältnissen, einfache Individuen sowohl wie Zwillingsplatten, meist im Na-Licht. Taf. 18—32 geben die Interferenzbilder an optisch zweiaxigen Platten senkrecht zur ersten Mittellinie im Na-Licht, auch in

Platten senkrecht zu einer optischen Axe, ferner die Bestimmung des Charakters der Doppelbrechung, die Erscheinungen an Zwillingskrystallen, an gekreuzten Glimmer- und Aragonitplatten etc. Die benützten Substanzen sind ausser diesen beiden: Titanit, Ammonium-Magnesium-Phosphat, Topas, Gyps, Sanidin, Andalusit, Euklas, Albit, Klinochlor, Rohrzucker und Diopsid. Schliesslich findet man auf Taf. 33 die Interferenzerscheinungen von gekreuzten Quarz- und Gypsplatten.

In der zweiten Lieferung sind u. A. auch Interferenzerscheinungen im parallelen polarisirten Licht abgebildet. Daher ist eine Darstellung des Strahlengangs bei Aufnahmen von Interferenzerscheinungen im parallelen polarisirten Licht, von H. Siedentopf in Jena, vorausgeschickt, nebst Angaben des Verf.'s über die von ihm benützten Lichtquellen etc. Auf den Tafeln, deren Reichhaltigkeit die der ersten Lieferung noch übertrifft, findet man Folgendes dargestellt: Abhängigkeit der Interferenzerscheinungen doppelbrechender Krystallplatten im convergenten polarisirten Licht von der numerischen Apertur der Condensoren C_1 (Num. Ap. 0,636) und C_2 (Num. Ap. 1,168), wobei der grosse Vortheil der grösseren numerischen Apertur deutlich hervortritt; benützt wurden Platten von Kalkspath, Topas, Gyps und Albit (Taf. 1 und 2). Grenzcurven der vollständigen Interferenzbilder doppelbrechender Krystalle im convergenten Licht; Kalkspath (Platten // (0001), // $(10\bar{1}1)$ und // Axe c), Natriumnitrat und Quarz (Taf. 3—7). Abhängigkeit der Hauptcurven gleichen Gangunterschieds und der Hauptisogyre in den Interferenzerscheinungen doppelbrechender Krystallplatten im convergenten polarisirten Licht von der Farbe der Lichtquelle; Kalkspath, Quarz, Cerussit und Titanit (Taf. 8 und 9). Dispersion der optischen Axen im Brookit in der Normal- und der Diagonalstellung (Taf. 10—15). Glimmercombinationen nach E. Reusch im weissen convergenten polarisirten Licht zwischen + Nicols (Taf. 16—18) und ebensolche nach Nörrenberg (Taf. 19 bis 21). Messung von Auslöschungsschiefen mit dem Stauroskop von v. Kobell und Brezina (Taf. 22).

Spectralanalyse von Interferenzfarben doppelbrechender Krystallplatten im polarisirten Licht, wobei zur Orientirung im Spectrum Na- und Hg-Linien dienen und wobei z. Th. ein Flüssigkeitsprisma mit Zimmtäthyläther, z. Th. auch ein Glasgitterprisma Anwendung fand. Quarz, Gyps, Glimmer, Brookit (Taf. 24—32; Taf. 29, 30 geben die Bestimmung der Farbe, für die bei gewöhnlicher Temperatur Brookit optisch einaxig ist). Krystallplatten und Keile in Subtractionslage im parallelen polarisirten Licht (Taf. 33). Inhomogeneitäten, die im einfarbigen, senkrecht einfallenden, polarisirten Licht hervortreten. Beryll von Nertschinsk, Brookit von Tremadoc, Epidot von der Knappenwand (Taf. 34—37). Zwillingsbildungen rhombischer und monokliner Krystalle im weissen

Licht bei gekreuzten Nicols, Platten ⊥ zur Zwillingsebene. Kaliumsulfat, Aragonit und Titanit (Taf. 38), ferner Mikroklin und Albit, Schnitte // P (001) im senkrecht einfallenden weissen Licht zwischen gekreuzten Nicols (Taf. 39—42), Quarz in Platten ⊥ zur c-Axe, besonders Amethyst (Taf. 43—46), sowie Boracit, Leucit und Perowskit (Taf. 47—52). Interferenzerscheinungen im parallelen polarisirten Licht durch Kreuzen von verschieden orientirten Platten; Ferrocyankalium (Taf. 53). Interferenzerscheinungen der Sphärolithe im parallelen polarisirten Licht zwischen gekreuzten Nicols; Chalcedon, Kupfersulfat, Hippursäuren, Cinchonidin und Calciumcarbonat mit Oolithstructur (Taf. 54—59). Interferenzerscheinungen an Platten und Dünnschliffen aus Mischkrystallen im parallelen polarisirten Licht zwischen gekreuzten Nicols. Mischkrystalle von Bleinitrat und Baryumnitrat, von Alaunen, von Natriumchlorat und Natriumbromat, Granat, Topas von Minas Geraës in Brasilien und Milarit vom Val Giuf in Graubünden (Taf. 60—66). Interferenzerscheinungen an Gläsern im parallelen polarisirten Licht zwischen gekreuzten Nicols. Schnell gekühlte Glasplatten, Doppelbrechung in Glasringen, sowie in Glasscheiben und in Glasstäben durch Druck (Taf. 67—71, nebst schematischer Abbildung einer Achtschraubenpresse im Text). Doppelbrechung in einfachbrechenden Krystallen durch einseitigen Druck oder ungleichförmige Änderung der Temperatur, nachgewiesen durch Interferenzerscheinungen im parallelen polarisirten Licht zwischen gekreuzten Nicols. Steinsalz, Sylvin, Zinkblende, Bleinitrat (Taf. 72). Quarz, optisch zweiaxig durch einseitige Compression; Interferenzerscheinungen im convergenten polarisirten Licht (Taf. 73). Linienspectren mit Gitterprisma. Quecksilber, Natrium, Kalium, Baryum, Calcium, Rubidium, Thallium, Stahl, Aluminium, Silber, Kupfer (Taf. 74, 75). Absorptionsspectren mit Flüssigkeitsprisma. Granat, Didymglas, Parisit, Monazit, Uranglas, Uranit, Chalkolith, Zirkon (Taf. 76, 77). Absorptionserscheinungen im convergenten Licht. Turmalin und Pennin (Taf. 78). Absorptionsbüschel in pleochroitischen zweiaxigen Krystallen. Andalusit annähernd ⊥ einer optischen Axe, Epidot // M (001) und röthlichbrauner Glimmer aus Westindien (Taf. 79, 80). **Max Bauer.**

Miscellanea.

Einweihung eines Denkmals für René Just Haüy.

Am 8. November v. J. wurde das Denkmal eingeweiht, das dem Begründer der wissenschaftlichen Krystallographie zugleich mit seinem Bruder, dem berühmten Blindenlehrer Valentin Haüy, in Saint-Just-en-Chaussée (Dép. de l'Oise), seinem Geburtsort, errichtet worden war. Die Verdienste von René Just Haüy um die Minera-

logie wurden von Gaudry im Namen der Akademie, von Perrier und Lacreoix im Namen des Musée d'histoire naturelle, wo er von 1802 bis zu seinem Tode als Professor der Mineralogie und Conservator der mineralogischen Sammlung wirkte, endlich im Namen der Société française de minéralogie von deren gegenwärtigem Präsidenten L. Michel durch Ansprachen gewürdigt. Die Mittel für das Monument sind durch eine öffentliche Subscription zusammengebracht worden.

Personalia.

Der Geologe beim russischen Geologischen Institut in Petersburg, Staatsrath J. M. Moroziewicz, ist als Nachfolger von Prof. Dr. S. Kreutz zum o. Professor der Mineralogie an der Universität Krakau ernannt worden.

Berichtigung.

S. 341 Z. 13 und 14 v. u. lies Schmelzpunkt statt eutektischer Punkt.

„ 362 Z. 2 v. o. lies Deuteropyramide statt Tritopyramide.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Brauns, R.: Das Mineralreich.
Stuttgart bei Fritz Lehmann. **1904.** Lief. 21—24.

Brugnatelli, L.: Über den Titanolivin der Umgebung von Chiesa im Val Malenco. Ein Beitrag zur Kenntniss des Titanolivin.
Zeitschr. f. Kryst. **39. 1904.** 209—219 mit 1 Taf.

Cesáro, G.: Sur un caractère spécifique des minéraux opaques.
Bull. Acad. royale de Belgique Cl. d. sci. **1904.** No. 2. 115—122.

Codazzi, Ricardo Lleras: Classificacion de los minerales de Colombia.
Trabajos de la Oficina de Historia Natural, Republica de Colombia. Bogota **1904.** 38 p.

Dudenhausen, H.: Optische Untersuchungen an Flussspath und Steinsalz.
N. Jahrb. f. Min. etc. **1904.** 8—29.

Ford, E.: Über die chemische Zusammensetzung des Axinits.
Zeitschr. f. Kryst. u. Min. **38. 1903.** 82—88, 3 Fig.

Gorgeu, A.: Sur une série de spinelles quadratiques artificiels du type hausmannite.
Bull. de la soc. chim. de Paris. **1903. 29.** 1111—1117.

Henninger, Carl Anton: Lehrbuch der Chemie und Mineralogie mit Einschluss der Elemente der Geologie. Nach methodischen Grundsätzen für den Unterricht an höheren Lehranstalten bearbeitet. 2. völlig umgearbeitete Auflage der „Grundzüge".
Stuttgart u. Berlin bei Fr. Grub. **1904.** 478 p. mit 260 Textfiguren und einer Spectraltafel.

Jäger, M.: Krystallographische Bestimmungen an einigen synthetisch dargestellten Verbindungen.
Zeitschr. f. Kryst. u. Min. **38. 1903.** 89—98. 15 Fig.

Klein, C.: Über einen Zusammenhang zwischen optischen Eigenschaften und chemischer Zusammensetzung beim Vesuvian.
Sitz.-Ber. Berlin. Akad. 1904. 653—658.

Milch, L.: Aus einem Augit hervorgegangene Carbonate.
Centralblatt f. Min. etc. **1903.** 505—509.

Nicol, W. und **Goldschmidt**, V.: Über Sperrylith.
Zeitschr. f. Kryst. u. Min. **38. 1903.** 58—66. 1 Tab.

Rzehak, A.: Barytführende Septarien im Altertertiär der Umgebung von Saybusch in Westgalizien.
Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien. **1903**. 85—87.

Schilling, J.: Das Vorkommen der „seltenen Erden" im Mineralreiche.
München u. Berlin **1904**. 115 p.

Sigmund, Alois: Die Sammlung niederösterreichischer Minerale im k. k. naturhistorischen Hofmuseum.
Wien **1903** in Commission bei Gerold & Comp. 30 p.

Sommerfeldt, Ernst: Beiträge zur Kenntniss wasserhaltiger Mineralien.
Habilitationsschrift. Tübingen **1902**. 40 p.

Sourgounoff, N.: Analyse d'un minéral du groupe des bolus de Verkhnie-Boulanskij (Oural du Sud).
Bull. soc. imp. des nat. Moscou. **1902**. **16**. 513—514.

Petrographie. Lagerstätten.

Bruhns, W. und **Klockmann, F.**: Über die Bildung des Magneteisens.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **12**. **1904**. p. 212.

Daly, A.: The mechanics of igneous intrusion.
Amer. Journ. Sci. XVI. **1903**. 107—126. 3 Fig.

Delkeskamp, R.: Die Bedeutung der Geologie für die Balneologie.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **12**. **1904**. 202—209 mit 2 Fig. im Text.

Der Bergbau in **Peru**.
Berg- u. hüttenmänn. Zeitung. **1903**. 642.

Dill, W.: Der Betrieb der Steinkohlenbergwerke im Donezbecken (Südrussland) um das Jahr 1900.
Berg- u. hüttenmänn. Zeitung. **1903**. 631—635.

Düll, E.: Über die Eklogite des Münchberger Gneissgebietes. Ein Beitrag zur Kenntniss ihrer genetischen Verhältnisse.
Geogn. Jahresh. 15. Jahrg. **1902**. 65—156. 28 Fig.

Ermisch, K.: Die Knollengrube bei Lauterberg a. Harz.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **12**. **1904**. 160—172. M. 4 Abbild. im Text.

Griffiths, B.: Les cendres volcaniques de Mont Pelé.
Bull. de la soc. chim. de Paris. **1903**. **29**. p. 1117.

Grubenmann, U.: Über einige Gesteine aus dem Stollen des Elektricitätswerkes Schuls im Unterengadin.
Eclog. geol. Helvetiae. 8. **1904**. 201—210.

Hall, A. L.: Über einige neuere Diamantlagerstätten Transvaals.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **12**, **1904**. 193—199 mit 3 Fig. im Text.

Hoffmann, J.: Uranvorkommen von Schlaggenwald.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **12**. **1904**. 172—174.

Jenkins, Henry C.: An interesting occurrence of gold in Victoria. Rep. 9. meeting australasian assoc. adv. science, Hobart, Tasmania **1902**. 308—309.

Kaech, M.: Geologisch-petrographische Untersuchung des Porphyritgebiets zwischen Lago Maggiore und Valsesia.
Inaug.-Diss. Basel **1903**. 166 p. 2 K. u. 5 Taf.

Klockmann, F.: Über den Einfluss der Metamorphose auf die mineralische Zusammensetzung der Kieslagerstätten.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **12. 1904**. 153—160.

Kohler, E.: Die Amberger Erzlagerstätten.
Geogn. Jahreshefte 1902. 11—56. München **1903**.

Kuntz, J.: Kupfervorkommen in Südwestafrika.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **12. 1904**. 199—202 mit 6 Fig. im Text.

Washington, Henry Stephens: Chemical analyses of igneous rocks published from 1884—1900 with a critical discussion of the character and use of analyses.
United States Geological Survey. Professional papers No. 14 Series D, Petrography and Mineralogy No. 28 u. Chemistry and Physics No. 37. Washington **1903**. 495 p.

Wencélius, A.: Die Haslithalgruben im oberen Aarethal.
Berg- und hüttenmänn. Zeitung. **1903**. 629—631.

Wichdorff, H. H. v.: Die Porphyrite des südöstlichen Thüringer Waldes.
Inaug.-Diss. Leipzig **1902**. 52 p. mit 4 Fig.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Branco, W.: Zur Spaltenfrage der Vulcane.
Sitz.-Ber. preuss. Akad. d. Wiss. **1903**. 757—778.

Enderle, J.: Die Bildung der Salzlagerstätten.
Programm. Wels **1903**. 30 p.

Frost effects at Niagara.
Nature. **69**. 499. 2 Fig.

Hausmann, Carl: Die erdmagnetischen Elemente von Württemberg und Hohenzollern.
Stuttgart **1903**. 160 p. 2 Tab. 5 K.

't Hoff, J. H. van und **Meyerhoffer**, W.: Untersuchung über die Bildungsverhältnisse der oceanischen Salzablagerungen. XXXVI. Die Mineralcombinationen (Paragenese) von 25—83^0.
Sitz.-Ber. Berlin. Akad. **1904**. 659—670.

't Hoff, J. H. van, **Sachs**, H. und **Biach**, O.: Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der oceanischen Salzablagerungen. XXXV. Die Zusammensetzung der constanten Lösungen bei 83^0.
Sitz-Ber. Berl. Akad. **1904**. 576—587.

Pfaff, F. W.: Über Schwereänderungen und Bodenbewegungen in München.
Geogn. Jahreshefte 1902. 1—9. München **1903**.

Reis, M.: Über Stylolithen, Dutenmergel und Landschaftenkalk (Anthracolith zum Theil).
Geogn. Jahresh. 15. Jahrg. **1902**. 157—279. Tab. 2—5.

Schwarzschild: Über photographische Breitenbestimmung mit Hilfe eines hängenden Zenithcollimators.
Astron. Nachr. **164**. 2—6.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Ammon, L.: Neuere Aufschlüsse im pfälzischen Steinkohlengebirge.
Geogn. Jahresh. 15. Jahrg. **1902**. 281—285. 2 Fig.

Bergeron, J.: Observations relatives à la tectonique de la haute vallée de la Jalomita (Roumanie).
Compt. rend. de l'Acad. des sci. **1903**. **137**. 109—1011.

Caralp, J.: Sur le système permien dans les Pyrénées françaises et espagnoles.
Compt. rend. de l'Acad. des sci. **1903**. **137**. 1008—1009.

Depéret, Ch. et **Mengel, O.**: Sur la limite du Jurassique et du Crétacé dans la région orientale des Pyrénées et sur l'existence de deux époques distinctes de formation des calcaires à couzeranite.
Compt. rend. de l'Acad. des sci. **137**. **1903**. 1220—1222.

Domherr, W.: Geologische Untersuchungen in Süd-Russland (russ., deutsch. Resumé 169—170).
Mémoires du comité géologique. **20**. **1902**. 187 p. 1 K.

Guérassimow, P.: Recherches géologiques faites en 1901 dans les bassins des rivières Kadali et Engjimo (arrond. minier de la Léna).
Russisch, franz. Resumé. 78—81. 1 K.

Roessinger, G.: Bélemnites de la brèche du Chablais.
Eclog. geol. Helvetiae. 8. **1904**. 211—212.

Walcott, Charles D.: Twenty second annual Report of the U. S. Geological Survey to the Secretary of the Interior 1900—1901. III. part. Coal, oil, cement.
Washington **1902**. 763 p. mit 53 Taf. u. vielen Abbild. im Text.

White, C.: Geological horizon of the Kanahwa black flint.
Bull. Geol. Soc. America. **1902**. 119—126.

Willis, D.: Stratigraphy and structure, Lewis and Livingston Ranges, Montana.
Bull. Geol. Soc. America. **1902**. 305—352. Pl. 46—53. 6 Fig.

Wright, F.: Origin and distribution of the loess in Northern China and Central Asia.
Bull. Geol. Soc. America. **1902**. 127—138. Pl. 16—21.

Wüst, Ewald: Pleistocäne Flussablagerungen mit *Succinea Schumacheri* Andr. in Thüringen und im nördlichen Harzvorlande.
Zeitschr. f. Naturw. **75**. **1903**. 312—324 mit 1 Taf.

Palaeontologie.

Bogoslowsky: Materialien zur Kenntniss der untercretacischen Ammonitenfauna von Central- und Nord-Russland (russ., deutsch. Resumé 111—161).
Mémoires du comité géologique nouv. série livraison 2. **1902.** 161 p. 18 Tab.

Canu, F.: Essai sur une échelle de Bryozoaires pour l'établissement des synchronismes a grande distance.
Bull. soc. géol. France. **1903.** 115—117.

Coutagne, G.: De la correlation des caractères susceptibles de sélection naturelle.
Compt. rend. de l'Acad. des sci. **138. 1904.** 232—234.

Crick, C.: *Ammonites robustus* from the Himalayas.
Proc. of the malacol. soc. **5. 1903.** 290—295.

Crick, C.: *Pericyclus fasciculatus.*
The Geol. Magaz. **1904.** 27—33.

Diener, C.: Permian fossils of the central Himalayas.
Mem. of the geol. surv. of India. **1903.** Ser. 15. **1.** part 5. 10 Tab.

Dollo, L.: *Eochelone brabantica.*
Bull. de l'Acad. royale de Belgique. **1903.** 62 p.

Gagel, C.: Über einige neue Spatangiden aus dem norddeutschen Miocän.
Jahrb. d. k. preuss. geol. Landesanst. **1902. 23.** 525—543. Tab. 24—25.

Gomont, M.: Sur la végétation de quelques sources d'eau douce sous marines de la Seine-Inférieure.
Compt. rend. de l'Acad. des sci. **138. 1904.** 221—223.

Görke, O.: Beitrag zur functionellen Gestaltung des Schädels bei den Anthropomorphen und Menschen durch Untersuchung mit Röntgenstrahlen.
Archiv f. Anthropologie. **1903.** 91—108. 2 Taf. 2 Fig.

Hedinger, A.: Die vorgeschichtlichen Bernsteinartefakte und ihre Herkunft.
8⁰. 36 p. Strassburg **1903.** J. Trübner's Verlag.

Koenen, Constantin: Die Zeitstellung der beiden Neanderthaler Menschen.
Sitz-Ber. d. Niederrhein. Gesellsch. in Bonn. **1903.** A. 63—73.

Laskarew, W.: Die Fauna der Buglowka-Schichten in Volhynien. (Russisch, deutsches Resumé.)
Mém. du comité géol. 148 p. 5 Tab.

Michel, R.: Eine neue Methode zur Untersuchung langer Knochen und ihre Anwendung auf das Femur.
Archiv f. Anthropologie. **1903.** 109—122. 6 Taf. 7 Fig.

Original-Mittheilungen an die Redaction.

Stratigraphie und Alter der Ablagerungen bei Unter- und Oberkirchberg, südlich Ulm a. D.

Von **W. Kranz**, Oberleutnant in der III. Ingenieur-Inspection.

Mit 5 Textfiguren.

In mehreren Schriften[1] hat Herr Dr. Ls. Rollier die bisher gültige Schichtenfolge der schwäbischen Molasse angegriffen und als Beleg für seine neuen Aufstellungen die Gegend von Ulm a. D. herangezogen. Nach der bisherigen Ansicht war die in Betracht kommende Schichtfolge dieser Gegend von oben nach unten:

Schicht	Alter
1. Zapfen- bezw. Dinotheriensande, obere Pflanzenmergel von Günzburg und *Malleolata*-Schichten.	Ober-Miocän.
2. *Sylvana*-Schichten.	
3. Brackische Bildungen von Kirchberg, Günzburg und Hochsträss.	Mittel-Miocän.
4. Erminger Turritellenplatte, Grimmelfinger Graupensande und Muschelsandstein (Marin)[2].	
5. *Crepidostoma*-Schichten.	Unter-Miocän[3].
6. *Rugulosa*- und *Ramondi*-Schichten.	
7. Jura (meist Weiss-ζ).	

Nach Rollier wäre dagegen die Aufeinanderfolge der betr. Bildungen in der Ulmer Gegend etwa folgende:

Schicht	Alter
1. Graupensande (wahrscheinlich Pliocän).	
2. Dinotheriensande. Kirchberger und Günzburger Molasse. Erminger Marin.	Miocän.
3. Erosion, Muschelsandstein.	

[1] Dies. Centralbl. 1900. p. 89—91 und Bulletin de la soc. géol. de France. 1902. p. 278—288.

[2] Nach Gümbel z. Th. Untermiocän.

[3] Nach Gümbel Oligocän.

4. *Malleolata*-Schichten. *Sylvana*-Schichten.	Oligocän.
5. Brackische Kalke und Mergel des Hochsträss. Süsswasserkalk und Mergel (mit *Helix crepidostoma* bezw. *rugulosa?*). Pisolith mit *Helix Ramondi*.	Unteres Oligocän oder Eocän?
6. Jura.	

Diese Aufstellungen Dr. Rollier's wurden angegriffen von Herrn Prof. Dr. Koken [1] und Herrn Prof. Dr. Miller [2]. Eine wichtige Rolle spielen in diesen Streitfragen die *Sylvana*-Schichten und die brackischen Bildungen von Kirchberg, Günzburg und dem Hochsträss. Ich hatte Gelegenheit, namentlich die Ablagerungen bei Kirchberg gründlich zu studiren und dieselben mit den benachbarten entsprechenden Bildungen zu vergleichen. Vielleicht trägt die vorliegende Arbeit zur Klärung einiger Punkte genannter Streitfragen bei. Für die liebenswürdige Hilfe, die mir bei der Bearbeitung von Herrn Prof. Miller und im palaeontologischen Institut zu München zu Theil wurde, gestatte ich mir, hiermit nochmals meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

I. Stratigraphie der Ablagerungen von Ober- und Unterkirchberg.

Längs des linken Illerufers zieht sich oberhalb des Dorfes Unterkirchberg ein Steilrand hin, der in einer Länge von ca. 5 km im Allgemeinen nach Südsüdost verläuft und abgesehen von schmalen Erosionsschluchten nur von einem etwas breiteren Erosionsthal bei Dorf Oberkirchberg durchschnitten wird. (S. die Kartenskizze.) Rund $2\frac{1}{2}$ km südsüdöstlich der Oberkirchberger Illerbrücke biegt der Steilrand scharf nach Süd bezw. Südsüdwest um und begleitet ein Altwasser der Iller- bezw. den Unterlauf des Eserbachs. Hier finden sich zur Zeit (Frühjahr 1904) die südlichsten Aufschlüsse in den brackischen Kirchberger Schichten und deren Hangendem. Ich habe den ganzen Steilrand vom Unterlauf des Eserbachs bis Unterkirchberg durch Aufnahme möglichst vieler Profile mit zahlreichen Schürfungen untersucht. Die vielen kleineren und grösseren, bald frischen, bald halbverschütteten Erdrutsche längs des Steilrands weisen auf eine schnelle Wirkung der Verwitterung und auf rasche Änderung der zu leichteren Schürfungen brauchbaren Aufschlüsse hin. Ich habe deshalb die von mir näher untersuchten Stellen in der beigefügten Kartenskizze festgelegt.

Bei Punkt A der Kartenskizze befindet sich ein grösserer Erdrutsch dicht südlich einer Sandgrube, ca. 250 m von der Einmündung des dortigen Altwassers in die Iller. Hier ergab sich folgendes Profil (s. auch Ansichtsskizze A):

[1] Dies. Centralbl. 1900. p. 145—152.
[2] Dies. Centralbl. 1901. p. 129—133; 1903. p. 141—144.

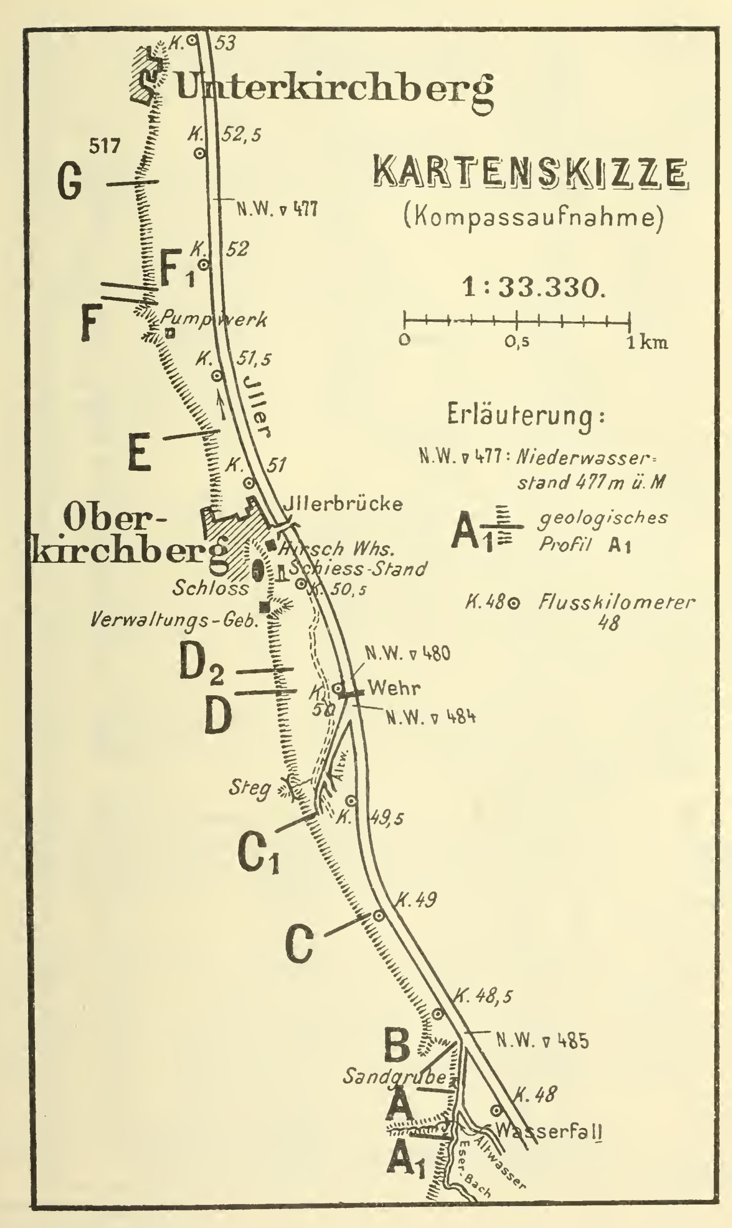

Unterkirchberg
KARTENSKIZZE
(Kompassaufnahme)
1:33.330.
0
0,5
1 km
Erläuterung:
N.W. ▿ 477: Niederwasserstand 477 m ü. M
A1 geologisches Profil A1
K. 48 Flusskilometer 48
K. 53
K. 52,5
517
G
N.W. ▿ 477
K. 52
F1
F
Pumpwerk
K. 51,5
Jller
E
K. 51
Ober-kirchberg
Jllerbrücke
Hirsch Whs.
Schiess-Stand
Schloss
K. 50,5
Verwaltungs-Geb.
D2
D
N.W. ▿ 480
Wehr
K. 50
N.W. ▿ 484
Altw.
Steg
K. 49,5
C1
K. 49
C
K. 48,5
B
N.W. ▿ 485
Sandgrube
A
K. 48
Wasserfall
A1
Eser-Bach
Altwasser

Fig. 1.

Profil A[1].

Humus.

1.	Heller, grünlicher, von gelblichen Streifen durchzogener Thon ca.	2,00
2.	Heller feiner Sand . . . . ca.	1,00
3.	Versteinerungsleerer, grünlichgrauer Thon	0,50
4.	Dunkler, schwarzbräunlicher Thon voll Schalenreste, darunter *Helix sylvana* Klein, *Planorbis cornu* Brongn. var. *Mantelli* Dunk., *Limneus dilatatus* Noulet. Oberste *Sylvana*-Schicht	0,80
5.	Verschieden gefärbte Thone, in einzelnen Schichten Fisch- und Schalenreste, darunter *Planorbis cornu*, *Bythinia ovata* Dunk., *Limneus dilatatus* (s. linke Seite der Ansichtsskizze)	6,10
6.	Heller Kalkstein mit *Unio*[2], *Limneus dilatatus*, *Planorbis cornu*, *Bythinia ovata*, *Ancylus deperditus* Desmarest. Oben 3 cm starke Steinmergelschicht. Zusammen	0,40
7.	Heller Steinmergel, leer	0,60
8.	Thon, ganz oben schwarzbraun mit Schalenresten, darunter meist grünlich, z. Th. glimmerreich, schichtweise mit Schalenresten: *Unio*, *Planorbis cornu*, *Limneus dilatatus*	1,30
9.	Grauer Steinmergel mit zahlreichen Steinkernen von *Bythinia ovata* und *Limneus dilatatus*	0,13
10.	Grauer Thon, leer	0,16
11.	Heller Kalkstein mit *Hydrobia semiconvexa* Sandberger, *Limneus dilatatus*, *Bythinia gracilis* Sandb., *B. ovata*, *Unio*, z. Th. gut erhalten mit Schale	0,20

Schicht 9, 10 und 11 ziehen sich horizontal am Berghang entlang fort und bis in die obenerwähnte Sandgrube 25 m weiter nördlich. Hier wurde das Profil der darunter folgenden Schichten aufgenommen:

12.	Dunkelgrauer Thon	0,30
13.	Grauer Steinmergel mit *Unio*, *Bythinia ovata*, *B. gracilis*, *Limneus dilatatus*	0,10
14.	Graugrüner Thon mit *Unio* und Fischresten, unten von einer schwarzgrauen Schicht durchzogen	0,80

[1] Die Profile werden sämmtlich von oben nach unten angegeben und erhalten durchweg gleiche Numerirung der äquivalenten Schichten. Maasse in Meter.

[2] Wo „*Unio*“ angegeben wird, war infolge des Erhaltungszustandes nicht näher festzustellen, ob es sich um *Unio* oder *Anodonta* handelt. Desgleichen konnte *Planorbis cornu* (typus) meist nicht näher von *Pl. cornu* var. *Mantelli* unterschieden werden.

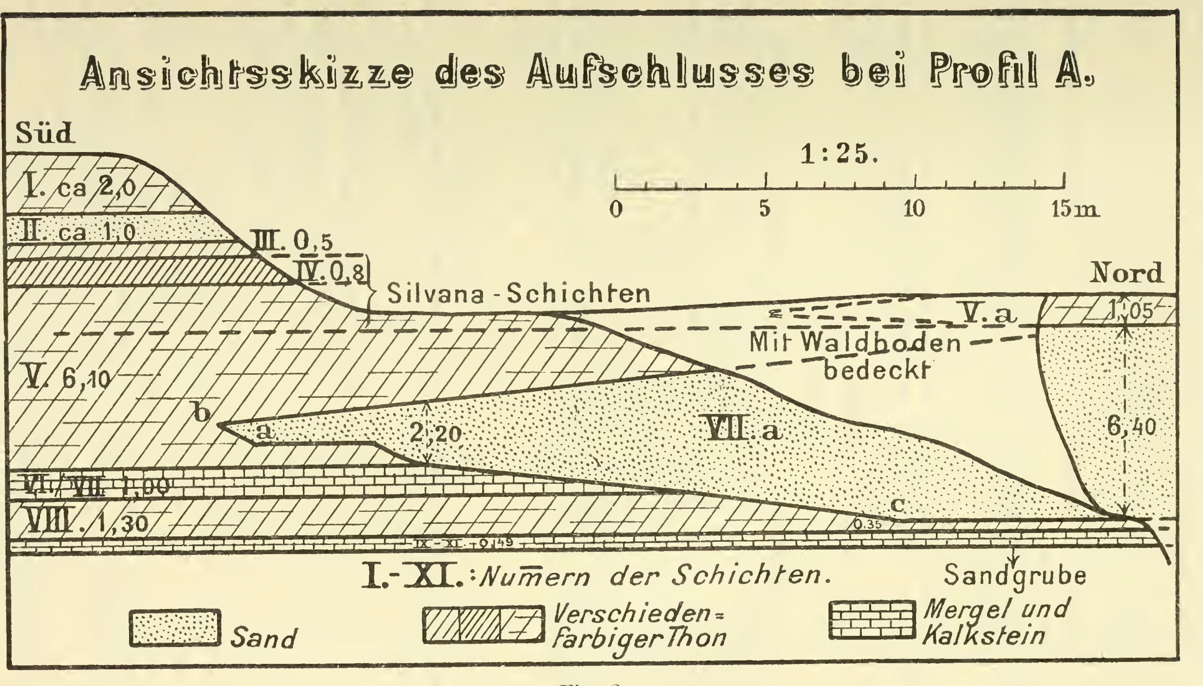

Ansichtsskizze des Aufschlusses bei Profil A.
Süd
Nord
1:25.
0
5
10
15m
I. ca 2,0
II. ca 1,0
III. 0,5
IV. 0,8
Silvana-Schichten
V. a
1,05
Mit Waldboden bedeckt
V. 6,10
b
a
2,20
VII. a
6,40
VI./VII. 1,00
VIII. 1,30
c
0,35
IX-XI. 0,49
I.-XI.: Numern der Schichten.
Sandgrube
Sand
Verschieden=farbiger Thon
Mergel und Kalkstein

Fig. 2.

15. Gelber Kalkstein mit *Unio*, *Hydrobia semiconvexa*, *Limneus dilatatus*, *Bythinia gracilis*, Fischresten 0,09

16. Grauer Thon und Steinmergel mit denselben Fossilien wie in Schicht 15 0,11

17. Schichtweise wechsellagernd dunkler bezw. hellgrauer, stark mergeliger Thon 0,60

18. Conglomerat aus Sand, Thon und zahllosen Schalenresten, hauptsächlich *Dreissena amygdaloides* Dunker und *D. claviformis* Krauss, ferner *Neritina*, *Melanopsis* und *Cardium* 0,15

19. Feiner, glimmerreicher, meist gelblichgrünlicher, von bräunlichen Streifen durchsetzter Sand, versteinerungsleer, z. Th. horizontal, z. Th. „falsch" geschichtet, 4 m aufgeschlossen, in fliessendem Wasser entstanden. „Kreuzschichtung"[1] . . . . x m

Die Oberfläche der Schicht 18 liegt (Januar 1904) 5,25 m über dem Spiegel des Altwassers, rund 490 m ü. M. Das Hangende von Schicht 9 ist über der Sandgrube selbst und etwas südlich davon anders entwickelt, als in obenstehendem Profil angegeben (s. Ansichtsskizze A, Mitte und rechte Seite):

Über der Sandgrube sind nur die untersten 35 cm der Schicht 8 vorhanden, zwei stark mergelige und eine mehr thonige Lage. Wenige Meter nördlich wird die Schicht noch dünner. Von Punkt c der Skizze schneidet eine schräge Linie die oberen Theile der Schicht 8, die Schichten 7, 6 und einen Theil der Schicht 5 scharf ab, bis Punkt b der Skizze. Über dieser Linie lagert eine mächtige Linse von feinem, hellen, grünlichgrauen, z. Th. falsch geschichteten Sand, durchzogen von röthlichen Sandstreifen, in der Sandgrube über 5 m mächtig, nahe nördlich derselben 6,40 m, dort als steile Sandmauer bis hoch am Berghang hinauf anstehend. Dort wird sie von 0,25 m mächtigem, grauem Steinmergel mit *Limneus dilatatus*, *Planorbis cornu* und *Unio* überlagert, darüber folgt 0,80 m grauer mergeliger Thon mit *Bythinia ovata*, *Limneus dilatatus*, *Helix sylvana*, *Unio* und zahlreichen Schalenresten (Va der Ansichtsskizze). Ca. 10 m über den obersten Lagen dieses Profils ist diluvialer Lehm aufgeschlossen.

Aus dem folgenden wird hervorgehen, dass die linke Seite des Profils A die normale Entwickelung dieses südlichen Gebiets der Kirchberger Schichten wiedergiebt. Nach Ablagerung des unteren Theils der Schicht 5 scheint ein sandführender Fluss sein Bett in die frisch abgelagerten Schichten 5—8 hineingegraben und die Sandlinse (VIIa der Ansichtsskizze) abgesetzt zu haben. Das eine Ufer dieses Flusses dürfte in der Linie a—b der An-

[1] Siehe Neumayr, Erdgeschichte. 1. 1890. p. 472; Weinschenk, Allgemeine Gesteinskunde. 1902. p. 86.

sichtsskizze zu suchen sein, wo der Sand der Schicht VIIa in deutlicher, ungefähr von Südwest nach Nordost streichender Spalte gegen die darunter und daneben lagernden Thonschichten absetzt. Nach Ausfüllung des Flussbetts scheint die limnische Ablagerung wieder ihren ruhigen Fortgang genommen zu haben, es folgte die Bildung der Schichten 5 (oberer Theil bezw. Va) bis 1. Va ersetzt ein Glied der Schicht 5, was bei dem raschen Wechsel dieser tertiären Molassebildungen nicht auffallen kann, und gehört ebenso wie Schicht 4 zu den *Sylvana*-Schichten, die hier ca. $2\frac{1}{2}$ m mächtig sind.

(Die Entstehung solcher Sandlinsen auf fluviatilem Wege lässt sich auch in anderen Formationen beobachten, z. B. in der unteren Lettenkohlengruppe am Ostrand des württembergischen Schwarzwalds, wo sich infolge des Drucks darauffolgender jüngerer Schichten aus dem Sand der „Werkstein" bildete.)

Südlich der Sandgrube ziehen sich die Schichten regelrecht nach Profil A (linke Seite) am Steilrand fort. Bei der Einmündung des Eserbachs in das Altwasser stehen wieder die falsch geschichteten Sande der Bank 19 zu beiden Seiten des kleinen Wasserfalls eines von West her einmündenden Bachs in Mächtigkeit von mehreren Metern an, überlagert von der Dreissenenschicht (18), diese 4,80 m über dem Wasserspiegel des Eserbachs, ca. 490 m ü. M. Nahe südlich davon ist wieder fast die ganze Schichtenfolge aufgeschlossen (Punkt A_1 der Kartenskizze):

Profil A_1.

Diluviale Bildungen.

Schicht	Mächtigkeit
1.—3. Feiner Sand, z. Th. falsch geschichtet, und Thon wechsellagernd	4,30
4. Dunkler Thon mit *Helix sylvana* etc.	0,25
5. Thon und Sand wechsellagernd	7,30
6. Heller Kalkstein	0,10
7.—10. Steinmergel und Thon wechsellagernd	2,35
11. Heller Kalkstein	0,14
12.—17. Thon, Steinmergel etc. wechsellagernd	2.20
18. Dreissenenschicht	0.10—0,13
19. Leere Flusssande	x m

Auch ein Vergleich der Mächtigkeitsziffern zwischen Profil A_1 und A ergiebt eine ziemlich gleichartige Ausbildung.

165 m südlich Punkt A_1 ist nochmals Schicht 4 hoch oben am Hang aufgeschlossen, graubrauner Thon mit *Helix sylvana*,

Limneus dilatatus, *Bythinia ovata*, *B. gracilis*, *Planorbis cornu* und *Unio*.

Noch weiter südlich fanden sich zur Zeit keine Aufschlüsse. Die geologische Specialkarte verzeichnet wenig südlich keine Brackwasserschichten mehr. Indessen konnte ich ein erhebliches Auskeilen der Fisch- und Hydrobienbänke oder ein starkes Einfallen nach Süden bis Punkt A_1 der Kartenskizze nicht beobachten.

Auf die unregelmässige Entwickelung der nördlichen Hälfte von Profil A wurde bereits hingewiesen. Der Einfluss der dortigen Störungen lässt sich noch 200 m nördlich der Sandgrube in einem am Bergvorsprung bei der Einmündung des Altwassers in die Iller aufgenommenen Profil nachweisen (Punkt B der Kartenskizze):

Profil B.

Diluviale Bildungen, hauptsächlich Kies aus groben und feinen, rundgeschliffenen Kieseln, dann Sand, Kalkbrocken und Lehm. z. Th. sehr eisenhaltig, mehrere Meter aufgeschlossen (fluvioglacial).

1.—3: Thonige Sande. grünlich-, bläulich- und gelblichgrau, z. Th. stark eisenhaltig, in horizontalen und verticalen Fugen, versteinerungsleer. Der Eisengehalt stammt vermuthlich aus dem darüberliegenden diluvialen Geschiebelehm	5,30
4. Graubrauner Thon mit *Bythinia ovata. Limneus dilatatus*, *Planorbis cornu* var. *Mantelli*. *Helix* (wahrscheinlich *sylvana*), *Unio* und Fischschuppen	0,80
5. a) Hellgrauer Mergel mit Kalkknollen und vereinzelten Schalenresten	0,40
b) Oben grünlichgrauer, unten blaugrauer, glimmerreicher Thon	1,32
c) Grünlichgrauer, thoniger Sand, bisweilen in glimmerreichen Thon übergehend	2,00
Zusammen . .	3,72
6. Hellgrauer Kalkstein mit *Planorbis cornu* (typus und var. *Mantelli*), *Limneus dilatatus*, *Bythinia ovata*, *B. gracilis* und Deckel von *Bythinia*. Oben 5 cm starke Steinmergelschicht mit denselben Fossilien sowie zahlreichen Unionen. Zusammen	0,35
7. Hellgrauer Steinmergel	0,73
8. Thon, oben braun und mit *Unio*, *Bythinia ovata*, *Bythinia*-Deckel, *Limneus dilatatus*, *Planorbis cornu*, *Hydrobia*, voll Schalenreste, darunter gelblichgrau, dann bläulichgrau, sehr glimmerreich, leer	1,05
9. Dünne Schicht von zahllosen Schalenresten, dabei *Bythinia ovata*, *B. gracilis*, *Bythinia*-Deckel, *Neritina*, *Melanopsis* cf. (*praerosa* Linné bezw.) *Kleinii* Kurr, *Unio*, Fischschuppen	0,02

10.—18. Sandige grünliche, bläuliche und violette Thone, nach unten allmählich in den Sand der Schicht 19 übergehend 1,70

19. Feiner Sand, gemessen 7,00 m . . . . x m

Es fehlt also hier die Dreissenenschicht (18) sowie der überwiegende Kalkgehalt in den Schichten 9, 11, 13 und 15, wie in Profil A, statt dessen findet sich sandiger Thon. Schicht 5 ist zwar wieder regelmässiger mit starkem Thongehalt entwickelt, aber auffallend dünn (3,72 gegen 6,10 m). —

Etwa 100 m nordwestlich Punkt B der Kartenskizze, dicht nördlich der Einmündung eines kleinen Seitenthals, ergab ein Aufschluss:

6. Heller Kalkstein mit zahllosen gut erhaltenen *Hydrobia semiconvexa*, ausserdem *Limneus dilatatus*, *Bythinia gracilis*, *Planorbis cornu*, *Unio*.

7.—10. 1,45

11.—13. . . . . vorhanden

14.—17. 0,78

18. . . . . Dreissenenschicht

19. Feiner, glimmerreicher Sand, leer, mehrere Meter schlecht aufgeschlossen.

Die Entwickelung ist also hier wieder ganz regelmässig geworden nach Profil A (linke Seite), nur die Mächtigkeit ist geringer. Letztere bleibt ca. $\frac{1}{2}$ km stromab ziemlich gleich: An einem nahen alten Erdrutsch sind die Schichten 14—17 0,78 m stark, ausgebildet als Thone mit schlecht erhaltenen Fisch-, Schnecken- und Unionen-Resten; darunter folgen die Dreissenen, darunter feiner, glimmerreicher Sand in falscher Schichtung. Bei Flusskilometer 48,8 schliesst ein Erdrutsch auf: Von den unteren Lagen der Schicht 5 bis zu den sehr mächtigen, leeren, hellen, häufig von rostbraunen Streifen in falscher Schichtung durchsetzten Sanden der Schicht 19. No. 14—17 sind hier 0,80 m stark, von No. 19 wurden 7 m gemessen. Bei Flusskilometer 48,9 lässt sich die falsche Schichtung in No. 19 besonders deutlich erkennen. Die Fugen fallen teils nach Nord, teils nach Süd ein. Der untere Theil der Schicht 18 enthält hier zahllose, sehr schön erhaltene Dreissenen, *amygdaloides* häufig als Doubletten, *claviformis* nicht selten mit Farbenzeichnung, auch leidlich gut erhaltene Exemplare von *Cardium friabile* Krauss.

Ein genaueres Profil wurde dicht unterhalb Flusskilometer 49 aufgenommen (Punkt C der Kartenskizze):

Profil C.

Humus.

3. Graubrauner Thon mit *Planorbis cornu*, *Limneus* (wahrscheinlich *dilatatus*), *Unio*, Fischschuppen, zahllosen verdrückten Schalenresten. Die Conchylien hier wie in den nächstfolgenden Lagen meist mit Schale, aber stark verdrückt, vielfach unbestimmbar. Unten knollige Mergel mit Unionen-, Schnecken- und Fischresten 0,27

4. Ungeschichteter grauer Thon mit zahlreichen *Planorbis cornu*, *Helix sylvana* Klein, *Limneus dilatatus*, *Ancylus deperditus*, *Bythinia ovata*, Unionen-Resten, 1 *Planorbis* sp., 1 *Patula* sp., 1 *Bythinia*-Deckel. Oberste *Sylvana*-Schicht 0,55

5. a) Steinmergel, oben grau mit braunen Flecken und wenigen Schalenresten, unten gelb, erdig. Darin *Limneus dilatatus* 0,25

b) Grauer, leerer Thon 0,20

c) Grünlichgrauer, unten schwarzbrauner sandiger Thon mit Unionenresten, *Ancylus deperditus*, *Planorbis cornu*, zahlreich *Limneus dilatatus* und *Helix sylvana*, vereinzelt *Bythinia gracilis* und Fischreste, zahllose Schalentrümmer 0,45

d) Hellgrauer, etwas sandiger Thon mit Unionenresten, *Planorbis cornu*, *Limneus dilatatus* 0,10

e) Grünlichgrauer, z. Th. schwarzbrauner oder gelblicher, sandiger Thon mit Unionenresten, *Planorbis cornu*, *Limneus dilatatus*, *Bythinia gracilis*, *Helix sylvana*, stellenweise zahllose Schalentrümmer. Untere Grenze der *Sylvana*-Schichten, die hier 2,70 m mächtig sind 1,15

f) Oben grünlicher, braun gefleckter, glimmerreicher Steinmergel, 7 cm, darunter grünlichgrauer, dann braunrother, grünlichgrau gefleckter, glimmeriger Thon mit vereinzelten *Limneus dilatatus*. Zusammen 0,60

g) Blaugrauer, gelblicher und grünlichgrauer, oben glimmeriger, nach unten glimmerarm werdender Thon, leer 0,72

h) Grünlichgrauer, mergeliger Thon, dunkelbraun gefleckt, stellenweise mit zahlreichen verdrückten *Planorbis cornu*, einigen *Bythinia*-Deckeln, 1 *Ancylus* und verkohlten organischen Resten . 0,15

i) Oben und unten bläulich- und gelblichgrauer Thon, oben stellenweise durch heruntergreifenden Mergel der Schicht 5h vertreten; mitten hellgrauer, poröser Steinmergel 0,37

k) Grauer, mergeliger, gelblichbraun gefleckter Thon mit Fischresten, Schalentrümmern, *Limneus*, *Ancylus deperditus*, *Planorbis cornu*, Unionen, letztere namentlich auf der unteren Grenzfläche 0,35

l) Glimmerreicher, schwärzlicher Thon 0,11

m) Grünlicher Thon, oben mit zahlreichen *Planorbis cornu,* ausserdem *Limneus dilatatus, Unio;* nach unten leer und abwechselnd glimmerreich-sandig bezw. glimmerarm; stellenweise von gelben Streifen mit eisenhaltigen, rothbraunen, nierenförmigen Sandconcretionen durchzogen 1,10

n) Schwarzbrauner, stellenweise grauer Thon, auf dessen oberer Grenzfläche eine dünne Schicht mit zahllosen *Bythinia*-Deckeln. Fischschuppen, einigen Unionenresten, *Bythinia gracilis;* auf der unteren Grenzfläche zahllose *Bythinia*-Deckel und Fischschuppen 0,08

o) Gelber Thon mit *Bythinia*-Deckeln, einzeln und nesterweise, verdrückten *Bythinia gracilis,* Unionenresten 0,42

Schicht 5 bei A 6,10 m mächtig, hier 6,04

6. Heller harter Kalkstein, unten mit schlecht erhaltenen Steinkernen von *Limneus dilatatus, Bythinia*-Deckeln, ferner *Unio* . . . 0,27

7. Grauer, gelber und graublauer Thon, z. Th. schwach glimmerhaltig, unten mergelig und mit *Bythinia*-Deckeln, schlecht erhaltenen Abdrücken von *Bythinia gracilis, Unio,* Fischresten 0,67

8. Grünlichgrauer, vielfach braungefleckter, z. Th. glimmerreicher Thon, darin ca. 30 cm von oben zahlreiche *Bythinia*-Deckel, Fischreste und *Chara*-Samen. Weiter unten nochmals *Bythinia*-Deckel. Unten rothbraune, eisenhaltige Einsprengungen 0,95

9. und 10. Grauer mergeliger Thon mit dünnen Schichten zahlloser *Bythinia*-Deckel, Unionenabdrücken und *Chara*-Samen. Ausserdem *Bythinia gracilis,* Fischreste, ein Hydrat von Eisenoxyd (braunroth), Braunstein (MnO_2) mit Spuren von Eisen (schwarzgrau) 0,50

11. Grauer, bituminöser, bisweilen rostbraun gefleckter Kalkstein mit *Unio Eseri* Krauss, *Anodonta* (wahrscheinlich *Kirchbergensis* Krauss), Pflanzen- und Fischresten, vielen weissen Schnecken, z. Th. gut erhalten mit Schale: *Planorbis cornu, Bythinia gracilis, Limneus dilatatus,* häufig *Hydrobia semiconvexa* 0,08

12. Grauer, leerer Thon 0,05

13. Kalkstein, im ganzen mit derselben Ausbildung und den gleichen Fossilien wie Schicht 11. Besonders häufig *Unio Eseri, Limneus dilatatus, Bythinia gracilis, Hydrobia semiconvexa* 0,12

14.—17. Wechsellagernd Thon und Mergel mit Fischresten:

14. a) Hellgrauer Steinmergel mit Schnecken, Unionen und Pflanzenresten 0,13

b) Dunkelgrauer Thon 0,16

c) Hellgrauer Mergel 0,17

d) Grünlichgrauer Thon 0,10

15. Hellgrauer Mergel 0,12

16. Schichtweise wechselnd gelblicher, dunkel- und grünlichgrauer Thon 0,38

17. Harter, hellgrauer Mergel mit Schneckenschalen 0,12

18. a) Dünne Schicht brauner Sand, darunter bald mehr thoniges, bald mehr sandiges oder kalkiges Conglomerat aus Thon, Schalen und Sand, mit zahllosen *Dreissena amygdaloides* und *clariformis*, oft Doubletten. Ferner *Melanopsis* cf. (*praerosa* Linné bezw.) *Kleinii* Kurr (Steinkerne), *Unio*, häufig *Neritina* (wahrscheinlich *cyrtoscelis* Krauss; Steinkerne mit dünnen Schalenresten). Obere Grenze der Schicht 7,20 m über dem Altwasserspiegel . . 0,29

b) Feiner, braun- und grünlichgelber Sand mit zahllosen Schalenresten, *Dreissena amygdaloides* und *clariformis*, häufig Brut, sehr häufig *Cardium friabile*. Ferner *Unio Eseri*, *Cingula conoidea* Krauss, *Hydrobia semiconvexa*, *Neritina* (ziemlich selten), *Cardium* (wahrscheinlich *jugatum* Krauss; selten) 0,11

19. Feiner, glimmerreicher Sand, versteinerungsleer, gelblichbräunlich oder grünlich, in „falscher" Schichtung gegen die oberen, local aufgebogenen Schichten abstossend, in fliessendem Wasser entstanden. Gemessen 3 m (s. Fig. 3) . . . . x m

Mehrere 100 m nordwestlich Punkt C, ca. 150 m südlich einer tiefeingerissenen kleinen Schlucht, über die ein Brückensteg

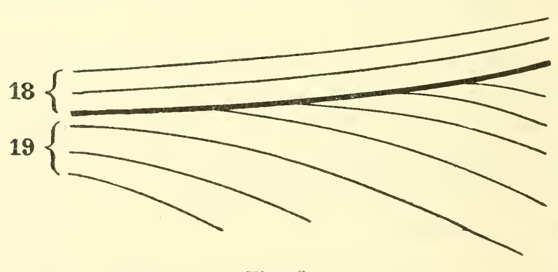


Fig. 3.

führt, zeigte (Januar 1904) ein kleiner Aufschluss an seinem obersten Rand die Dreissenen- und Cardien-Schicht (No. 18), 7,70 m

über dem Altwasserspiegel, rund 492 m ü. M., darunter nochmals die falsch geschichteten Flusssande der Bank 19, mehrere Meter aufgeschlossen. (Punkt C_1 der Kartenskizze.) Nahezu 600 m nordnordwestlich hiervon, bei Punkt D der Kartenskizze, bei Vermessungsstein G. K. 6., sind die unteren Schichten ganz anders ausgebildet, aus den falsch geschichteten Flusssanden der Bank 19 werden grösstentheils kaum erkennbar horizontal geschichtete Sande mit limnischem Charakter, meist voll von *Melantho (Paludina, Vivipara) varicosa* Bronn. Zwischen Punkt C_1 und D liess sich zur Zeit kein Aufschluss in diesen unteren Lagen herstellen, so dass der Übergang von der fluviatilen zur limnischen Ausbildung vor der Mündung des Flusssystems nicht beobachtet werden konnte.

Bei Punkt D der Kartenskizze fällt zunächst unten am Berghang zwischen 2 und 3 m über dem Altwasserspiegel ein Block von festem, bläulichem, thonig-kalkigem, glimmerreichen Gestein auf, voll von *Paludina varicosa*, hier und da *Melania Escheri* Merian und *Unio*, meist Steinkerne mit anhängenden Schalenresten. 8 Schritt nördlich von diesem Steinblock wurde an einem Erdrutsch folgendes Profil aufgenommen:

Profil D.

Humus.

Nr.	Schicht	m
14.	α) Dunkelgrauer Thon (gemessen 0,40)	x m
	β) Hellgrauer mergeliger Thon	0,10
	γ) Graugrüner dunkler Thon mit Pflanzen- und Fischresten	0,72
15.	Heller harter Steinmergel	0,07
16. und 17.	Dunkelgrauer Thon mit Fischresten	0,58
18.	α) Dünne Schicht aus rothgelbem Sand und Schalenresten, darunter gelbes Conglomerat aus Sand, Thon und Schalenresten, meist *Dreissena* (7,20 m über dem Altwasserspiegel)	0,02
	β) Grünlichblauer, harter, steinmergelartiger Thon mit vielen Schalenresten, besonders *Dreissena* und *Neritina*	0,12
	γ) Conglomerat aus dunkelgrauem Thon und Schalenresten, namentlich *Dreissena*	0,09
	δ) Conglomerat aus zahllosen, gut erhaltenen Dreissenen, Sand und Thon	0,08
	ε) Sehr glimmerreicher Sand mit *Dreissena*-Trümmern	0,05
	ζ) Conglomerat aus zahllosen Schalenresten von *Dreissena*, Sand und Thon, vereinzelt *Cardium sociale* Krauss	0,14
	Zusammen	0,50

Die falsch geschichteten Flusssande der Schicht 19 fehlen und sind ersetzt durch:

20. a) Feiner, glimmerreicher, oben gelblicher, unten stahlgrauer, zu unterst (5 cm) rothgelber Sand mit *Unio*, *Dreissena* (meist *claviformis*), *Cardium* und *Neritina*, einzelne Schalenreste durch die ganze Schicht vertheilt, oben ein Strich mit zahllosen, meist schlecht erhaltenen Conchylien, hauptsächlich Dreissenen, unten ein Strich mit zahllosen gut erhaltenen, hauptsächlich *Cardium sociale* und *C. solitarium* Krauss (Doubletten) 1,45

b) Stahlblauer, glimmerreicher Thon 0,16

c) Schwarzer, glimmerreicher Thon mit Schalenresten, nach unten allmählich übergehend in das Liegende 0,12

d) Graugrünlicher, unten hellblauer, glimmeriger Thon mit Schalen- und Fischresten 0,35

e) Gelber, oben etwas thoniger, unten feiner Sand 0,62

Zusammen . . 2,70

21. Gelblichgrünlicher, feiner Sand mit zahllosen Schalen von *Melantho varicosa*, *Unio* (nicht *Anodonta*), gemessen 1,70 . . . . . . x m

An dem kleinen Bergvorsprung, 8 Schritt südlich von diesem Erdrutsch, ist ein Theil der Schicht 21 durch das oben erwähnte bläuliche Gestein vertreten. Dasselbe ragt als Felsblock hervor und setzt im Berginnern schräg und unvermittelt gegen den gelblich-grünlich-bläulichen Sand der Schicht 21 ab, reicht an der Nordseite des Felsvorsprungs nur 1,20—1,50 m tief ins Gebirge hinein und liegt mit seiner Oberkante 1 m unter der Grenzfläche 20 e/21.

20—30 m nördlich Punkt D der Kartenskizze fand sich an einem Erdrutsch ein etwas besseres Profil der oberen Schichten:

Profil D_1.

8.—10. Grünlicher Thon, z. Th. mit *Unio*, gemessen 0,70 . . . x m

11.—13. Heller, harter Kalkstein, mitten durchsetzt von thonigem Strich; im Kalkstein zahllose *Hydrobia semiconvexa*, ausserdem *Unio*, *Bythinia gracilis*, Fisch- und Pflanzenreste[1]. 0,35

[1] Als Pflanzenreste fand ich in fast allen Schichten bei Ober- und Unterkirchberg meist nur feine Stengelbruchstücke, seltener unbestimmbare Blattreste, in Abdrücken.

14.	α) Verschiedenfarbiger, z. Th. mergeliger Thon mit Fisch- und Unionenresten	0,50
	β) Heller mergeliger Thon mit Fisch- und Pflanzenresten . .	0,10
	γ) Dunkler, meist grünlichgrauer Thon mit Fisch- und Pflanzenresten	0,54
	δ) Heller Steinmergel mit *Hydrobia semiconvexa*	0,05
	ε) Heller Thon	0,13
	Zusammen . .	1,32
15.	Grauer, harter Steinmergel mit *Hydrobia semiconvexa* . . .	0,08
16. und 17.	Thon mit Fisch- und Unionenresten	0,62
18.	Oberste Dreissenenschicht. Das Liegende dürfte analog dem bei Punkt D ausgebildet sein, da hier allenthalben am Fuss des Berghangs zahlreiche Schalen von *Paludina varicosa* herauswittern.	

100 m nördlich Punkt D zeigt sich an einem Erdrutsch (Punkt D_2 der Kartenskizze) die oberste Dreissenenschicht nicht wie gewöhnlich als rother Sand, sondern als ziemlich festes, grünliches, thoniges Gestein voller Dreissenen ausgebildet, 6,30 m über dem Altwasserspiegel[1]. Schicht 11—17 sind hier 2,80 m mächtig (2,37 bei D_1, 1,43 bei C, ca. 1,10 m nahe nördlich von B, 2,20 bei A, 2,30 bei A_1). Es lässt sich also von Norden nach Süden ein Ab- und wieder Anschwellen dieser Schichten deutlich erkennen (s. auch die graphische Skizze, „Hydrobien-“ und „Fischschichten“).

Nahe nördlich D_2 folgen noch 2 neuere Schlipfe, dann unterhalb des Fugger'schen Verwaltungsgebäudes ein grosser alter Bergrutsch, der ganz oben am Hang mehrere Meter hoch diluviale fluvioglaciale Geschiebe blossgelegt hat, meist Kies mit lehmigem Bindemittel, noch sehr wenig verfestigt. Der Berg scheint in dieser Gegend besonders zu Rutschungen zu neigen.

Weiter nördlich, am Kugelfang des Oberkirchberger Schiessstandes unter dem Fugger'schen Schloss, steht am untersten Fuss des Berghangs 0,80 m feiner gelber, leerer Sand an, der jedenfalls den untersten Paludinensanden der Schicht 21 angehört.

Es folgt das Erosionsthal von Oberkirchberg, nördlich, von welchem die Steilhänge wieder beginnen. Beim ersten Bergvorsprung, ca. 300 m nördlich vom Dorf, dicht nördlich einer kleinen Schlucht (Punkt E der Kartenskizze) stehen in senkrechter Wand die Paludinensande an, weiss gesprenkelt von zahllosen Schalen. Hier ergab sich:

[1] Die einzelnen Altwasserspiegel haben jetzt augenscheinlich ungleiches Niveau, die einzelnen Pfützen etc. stehen nur bei Hochwasser miteinander in Verbindung.

Profil E.

5.(?)—16. Verstürzte, verwitterte, nicht genau bestimmbare Schichten, anscheinend verschiedenfarbiger, z. Th. mergeliger Thon, Mergel und Kalkstein, wechsellagernd, Schicht 11—13 anscheinend als 0,30 m mächtiger Kalkstein entwickelt, 14—16 wahrscheinlich meist dunkle, 1,20 m mächtige Thone, gemessen zusammen 3,70 . . . . . x m

17. Grünlicher Thon mit einigen *Hydrobia semiconvexa*, *Dreissena amygdaloides*, Fisch- und Pflanzenreste 0,30

18. a) Grünlicher Thon, oben mit zahlreichen Dreissenen, ausserdem *Unio*, *Hydrobia*, Fischreste, rund 8 m über dem Altwasserspiegel 0,42

b) Dunkler Thon mit zahllosen Dreissenen und *Cardium friabile* 0,25

Schicht 19 ersetzt durch:

20. Leerer, grüner, von rothbraunen, annähernd horizontalen, z. Th. schwach falsch geschichteten Streifen durchzogener, feiner Sand 1,85

21. Feiner, gelber, anscheinend ungeschichteter Sand mit zahllosen *Paludina varicosa*, zu oberst dünne Schicht voll davon. Gemessen 3,50 m . . . . x m

Nach Engel finden sich in der Nähe dieser Stelle in der Paludinenschicht auch grosse Unionen und Deckel zu *Paludina varicosa* [1].

Dicht südlich der kleinen Schlucht bei diesem Profil stehen hoch oben am Steilrand diluviale Geschiebe an, Kies mit rothem, lehmigem Bindemittel. Darunter steht in absoluter Höhe der Schicht 20 eine kalkig-thonige, glimmerige, leere Bank an, unterlagert von Sanden der Schicht 20, wieder ein Beispiel für die schnelle Änderung der Gesteinsart, bei horizontaler Entfernung von ca. 10 m, wie das so häufig in unseren tertiären Bildungen zu beobachten ist.

Rund 500 m nördlich E, nahe nördlich eines Pumpwerks bei einer kleinen Schlucht, beginnen auf ca. 200 m Länge in nahezu senkrechter Wand Aufschlüsse der Paludinensande, hauptsächlich Schicht 21, meist nur mit Spuren horizontaler Schichtung infolge verschiedener Färbung einzelner Bänke, voll zahllosen *Paludina varicosa*, hauptsächlich sandgefüllte Schalen, oft auch kalkig-sandige Steinkerne, ferner stellenweise *Oncophora Partschi* Mayer (= *socialis* Rzehak) nicht selten. In der Nähe dieser Stelle, etwas weiter oberhalb „und auch höher gelagert“ (vermuthlich in Höhe der Schicht 16/17 unmittelbar über der obersten Dreissenenbank) befindet sich nach Engel [2] der Hauptplatz für Grabungen auf Heringe

[1] Engel, Geognost. Wegweiser von Württ. 1896. p. 388.
[2] Geognost. Wegweiser p. 389.

im blauen Fischthone; zur Zeit ist die Stelle nicht aufgeschlossen. Die unmittelbare Überlagerung der Paludinensande durch leere Sande der Schicht 20 ist dagegen auch hier wie bei Punkt E vielfach zu beobachten, desgl. die Überlagerung dieser Sande durch Cardien- und Dreissenenschichten, Thone etc. Zwei 50 m von einander entfernte Profile bei Punkt F und F_1 der Kartenskizze geben darüber Klarheit:

Profil F.

Humus.

18. a) Dunkler Thon mit zahllosen *Cardium friabile*, *Dreissena amygdaloides* und *claviformis*, ca. 9,80 m über dem Fuss des Berghangs, gemessen 0,15 . . . . x m

b) Gelbliches Conglomerat aus Schalenresten (hauptsächlich *Dreissena* und *Cardium*), Thon und etwas Sand 0,09

Schicht 19 ersetzt durch:

20. Leerer, grünlicher, feiner Sand, von annähernd horizontalen, braunen Streifen durchzogen, unten einige Schalenreste 2,25

21. Gelblicher und grauer Sand, in horizontalen Bänken verschiedener Färbung geschichtet, voll *Paludina varicosa*, gemessen 2,00. x m

Profil F_1.

Humus.

11. Heller Kalkstein 0,15

12./13. Heller Mergel 0,25

14.—17. Verschiedenfarbiger Thon 1,70

18. a) Dunkler Thon mit zahllosen *Cardium friabile*, *Dreissena amygdaloides* und *claviformis*, obere Grenzfläche ca. 9,30 m überm Fuss des Berghangs 0,11

b) Gelbliches Conglomerat aus Schalenresten (hauptsächlich *Dreissena claviformis*, ausserdem *D. amygdaloides* und *Cardium*) Thon und etwas Sand 0,09

Schicht 19 ersetzt durch:

20. Leerer, grünlicher, feiner Sand 2,65

21. Hellgrauer, feiner Sand voll *Paludina varicosa*, gemessen 2,00 x m

Nördlich Punkt F_1 liegen auf dem Berghang und an dessen Fuss Kalkblöcke herum mit Steinkernen und Schalen von *Limneus dilatatus*, *Planorbis cornu*, *Unio*, *Bythinia gracilis*, *Hydrobia semiconvexa* und Pflanzenresten, welche der hier und da am obersten Steilrand aufgeschlossenen Schicht 11 bezw. noch höheren Bänken

entstammen. 300—350 m nördlich Punkt F_1 treten nochmals die Paludinensande der Schicht 21 zu Tage, und 450—500 m nördlich F_1 schliesst ein grösserer Erdrutsch (bei Punkt G der Kartenskizze) die ganze Schichtenfolge über der obersten Dreissenenbank auf:

Profil G.

Humus.

Löss, in der nördlichen Hälfte des Aufschlusses ca. 2 m mächtig, in der südlichen ca. 3 m.

In der nördlichen Hälfte des Aufschlusses folgt:

Nr.	Schicht	m
	Diluvialer, fluvioglacialer Kies mit lehmig-sandigem Bindemittel	6,20
2.	Feiner, braungelber Sand	0,40
3.	a) Hellgelber Thon	0,10
	b) Sand, oben fein und hell, nach unten allmählich thoniger werdend, stellenweise durchsetzt von glimmerreichen, etwas kalkigen Sandknollen: „Zapfensand“	1,30
4.	Glimmerreicher, grünlicher Thon voll Schalenresten, darunter *Unio*, *Planorbis cornu*, *Bythinia gracilis*, *Limneus dilatatus*. (*Helix sylvana* war in dieser obersten *Sylvana*-Schicht hier nicht nachzuweisen, vermuthlich wegen der local geringen Mächtigkeit der Bank bezw. wegen der grösseren Entfernung der Stelle vom ehemaligen Uferrand des Süsswasserbeckens)	0,15
5.	α) Thon, von kalkigen Sandknollen („Zapfen“) durchsetzt, oben glimmerig, unten fett, hier und da mit Unionenresten	1,15
	β) Heller weicher Mergel und harter Steinmergel, im oberen Drittel grosse Unionen, auf der unteren Grenzfläche Unionen	1,05
	γ) Oben schwarzbrauner, darunter meist grünlicher Thon, oben glimmerreich, nach unten allmählich glimmerarm werdend, auf der unteren Grenzfläche Unionen	1,15
	δ) Heller Steinmergel mit *Unio*, *Planorbis cornu* und Pflanzenresten	0,20
	ε) Dunkler Thon mit zahllosen Schalenresten, darunter *Limneus dilatatus*, vereinzelt *Bythinia*-Deckel	0,07
	ζ) Heller weicher bezw. Steinmergel, wechsellagernd mit blaugrauem bezw. gelblichgrauem Thon	1,65
	Zusammen	5,27
6.	Heller Kalkstein mit Pflanzenresten und Steinkernen von *Planorbis cornu*, *Limneus dilatatus* und *Unio*	0,41

7. a) Grauer bezw. gelber Thon, z. Th. mergelig, unten mit Pflanzenresten 0,62

b) Heller Steinmergel 0,10

8. Graublauer Thon mit *Unio*, *Bythinia gracilis* und Fischresten, mehrere Nester von zahllosen *Bythinia*-Deckeln 1,45

9. Heller Kalkstein mit zahllosen *Hydrobia semiconvexa*, ausserdem *Unio* (wahrscheinlich *Eseri*), *Bythinia gracilis*, *Limnea dilatatus*, *Planorbis cornu*, Pflanzenresten 0,23

10.—12. Thon, wechsellagernd mit Steinmergel, oben mit *Hydrobia*, *Unio*, *Bythinia*, *Limneus*, weiter unten einzelne Fisch- und Pflanzenreste 2,20

13. Blaugrauer, thoniger Kalkstein mit Fisch- und Pflanzenresten 0,13

14. Blaugrauer Thon mit Fisch- und Pflanzenresten 0,38

15. Blaugrauer, thoniger Kalkstein mit Fisch- und Pflanzenresten 0,22

16./17. Thon, meist grünlichgrau, mit Fisch- und Pflanzenresten 2,55

18. Rothbraunes, dünnes Sandconglomerat, darunter hartes, grünlichgraues Conglomerat aus Thon und zahllosen Schalenresten, besonders *Dreïssena* . . . . x m

Die darunterliegenden Schichten waren verschüttet, dürften aber ähnlich wie bei E und F ausgebildet sein, da noch ca. 100 m südlich G die Paludinensande in entsprechender Höhe anstehen und von Eser[1] bei Unterkirchberg nachgewiesen sind. Die oberste Dreissenenschicht liegt bei G ca. 10 m über dem Fuss des Berghangs, rund 24 m unter dem obersten Steilrand, dieser nach der Karte des Deutschen Reichs 1 : 100 000 ca. 516 m ü. M. (das angrenzende Plateau 517 m), mithin die oberste Dreissenenschicht rund 492 m ü. M. (der Fuss des Berghangs liegt hier ca. 5 m höher als der Niederwasserspiegel nahe südlich Unterkirchberg, letzterer rund 477 m ü. M.).

Weitere Aufschlüsse fanden sich zur Zeit nicht. Es erübrigt noch, die beiden von Eser gegebenen Profile[1] einzureihen. Das erste derselben dürfte nahe beim Dorf Unterkirchberg zu suchen sein:

Profil bei Unterkirchberg nach Eser[2].

Humus.

8./9. Gelblicher, glimmeriger Mergel (Thon?) mit weissen Kalkconcretionen 1,43

10. Gelber, glimmerreicher Sand mit *Limneus* 0,29

[1] Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württ. 4. 1849. p. 266/67.
[2] Die Eser'schen Maasse wurden umgerechnet, 1′ (Fuss) = 0,286 m.

11. Gelblichweisser, kalkreicher Thon mit *Unio (Anodonta?), Planorbis, Limneus* und *Bythinia(?)* 0,29

12. Weicher grauer Sandstein mit Feuersteinknollen und *Unio* . 0,29

13.—15. Hellgelbes, kalkreiches Trümmergestein (Steinmergel?) mit grossen Anodonten, zahlreichen *Hydrobia semiconvexa,* Fisch- und Pflanzenresten 0,86

16. Grauer Thon mit unregelmässigen, häufig keulenförmigen Absonderungen, Fischresten, vereinzelt *Hydrobia* und *Dreissena* . . 0,86

17. Grauer, oft gelblicher, ziemlich regelmässig geschichteter Thon mit Fucoiden, Fischresten, vereinzelt *Hydrobia* und *Dreissena* . 1,70

---

18. Grauer, regelmässig geschichteter Thon mit zahlreichen Fischen: *Clupea lanceolata, ventricosa* und *gracilis* Meyer, *Solea (Rhombus?) Kirchbergana* Meyer, *Smerdis formosus* Meyer, *Sm. minutus* Agassiz, *Lepidocottus (Cottus? Gobius?) multipinnatus* Meyer. Ferner: *Dreissena* mit erhaltenen Farben, *Hydrobia (Cingula?)*, Insecten, Coprolithen, Fucoiden, Früchte und Blätterabdrücke 0,86

Schicht 19 ersetzt durch:

20. Graue, sandig-thonige, in starken Blöcken verwitternde Schicht („Untere Fischschicht") mit *Clupea ventricosa* und *Smerdis minutus*. Unten *Cardium sociale, C. solitarium* und *Dreissena* 0,86

21. Gelber Sand mit *Paludina varicosa*, *Unio, Neritina* und Pflanzen. ca. 6 m . . . . x m

Das zweite Eser'sche Profil dürfte nahe beim Dorf Oberkirchberg zu suchen sein, wahrscheinlich nördlich von Punkt D_2 der Kartenskizze. Seine Ähnlichkeit mit meinem Profil D (D_1) ist unverkennbar:

Profil bei Oberkirchberg nach Eser.

Humus.

14./15. Gelblichweisses, kalkiges Trümmergestein (verstürzte Kalk-, Mergel- und Thonschichten?) mit *Unio (Anodonta?), Limneus, Hydrobia semiconvexa* und Fischresten („Obere Fischschicht") 1,43

16./17. Grauer, regelmässig geschichteter Thon mit Fischresten und *Unio* („Untere Fischschicht") 0,57

---

18. *α*) Ockerfarbiges und bläulichgraues Conglomerat aus zahllosen *Dreissena amygdaloides* und *clavaeformis,* sowie *Cardium (friabile?),* Mergel und Sand 0,29

β) Gelblicher leerer Sand 0,23

Schicht 19 ersetzt durch:

20. α) Gelber Sand mit *Unio Eseri*, *Cardium sociale* und *solitarium* 0,86

β) Bläulichgrauer Sand, abwechselnd mit dünnen Sandsteinschichten, regelmässig geschichtet, leer 1,43

21. Gelber Sand mit *Paludina varicosa*, wahrscheinlich auch Braunkohlen, 6—7 m . . . . x m

Ferner ist das „Profil vom Illerufer bei Kirchberg nach O. FRAAS“ zu erwähnen[1]. Dessen Herkunft konnte ich aber weder aus der Literatur, noch von Herrn Pfarrer Dr. ENGEL und Herrn Prof. Dr. E. FRAAS erfahren. Schicht 1 dieses Profils dürfte etwa meiner Schicht 6 entsprechen, No. 10 (nach FRAAS) meiner Schicht 18 a, No 20 (FRAAS) der oberen Grenze meiner Schicht 21. Indessen sind dort die „*Mytilus*-Schichten“ so mächtig angegeben, die Paludinenschichten sind so genau in Unterabtheilungen zerlegt, während gewöhnlich *Paludina varicosa* mit Ausnahme der oberen Grenzbank regellos in allen Theilen der kaum geschichteten Sande zerstreut liegt, dass ich dies Profil ebenso wie das erste ESER'sche (von Unterkirchberg) nur für vereinzelt dastehende locale Bildungen erkennen kann.

Schliesslich giebt GÜMBEL noch ein Profil „zwischen Ober- und Unterkirchberg“[2], in dem einige Mächtigkeitsziffern fehlen, und das meinem Profil G sehr nahe steht. Es erwähnt die Zapfensandschichten als „graue Mergel mit Kalkgeoden“, die oberste *Sylvana*-Schicht (4) als „kohlige Zwischenschicht“, und nähert sich in den Fisch- und Cardienschichten sehr der abnormen Ausbildung des ESER'schen Profils von Unterkirchberg, dürfte also zwischen meinem Profil G und Unterkirchberg zu suchen sein:

Profil zwischen Ober- und Unterkirchberg nach GÜMBEL (unterer Theil).

12. (?)—18. Weiche, dünnschichtige Mergel, reich an Schwefelkies und erfüllt von *Cingula conoidea*, *Cardium sociale*, *Unio Eseri*, von Fischen: *Smerdis formosus*, *Clupea gracilis*, *lanceolata* und *ventricosa*, *Lepidocottus multipinnatus* und kleine Pflanzentheilchen 4,00

Schicht 19 ersetzt durch:

20. α) Thonige Lumachellebank mit zahlreichen Cardien (*sociale*, *solitarium*, *jugatum*, *friabile*) und Dreissenen (*amygdaloides* und *claviformis*) 0,20

β) Gelblicher Sand mit thonigen Zwischenlagen mit mehreren Arten von *Cardium*, *Paludina varicosa* und *Oncophora Partschi* 1,00

21. Grünlichgrauer, lockerer Sand mit *Paludina varicosa* und *Unio kirchbergensis*, gemessen 5,00 . . . . x m

[1] ENGEL, Geognost. Wegweiser d. Württ. 1896. p. 386.

[2] Sitzungsberichte der math.-phys. Classe der k. bayr. Akad. d. Wiss. zu München. 2. Juli 1887. p. 288.

Bemerkenswerth ist, dass nach dem Profil nach FRAAS die meisten bisher bekannt gewordenen Kirchberger Säugethier- und Schildkrötenreste etc. aus den untersten Paludinenschichten stammen, die Pflanzen aus dem Hangenden der Paludinensande (= meiner Schicht 20 [1]).

Die Gesammtmächtigkeit der Paludinenschichten festzustellen war mir nicht möglich. Es ist indessen ziemlich sicher, dass dieselben von marinen Schichten unterlagert sind. Der betreffende Fund WETZLER's (Günzburg) wurde von diesem anscheinend nicht veröffentlicht. 1879 erwähnte Herr Pfarrer Dr. PROBST den Fund nach Aufzählung mehrerer Fischarten aus den Kirchberger brackischen Fischthonen [2]: „Weitere Fischreste von dort, jedoch nicht in gleichem, sondern tieferem Lager wurden im Jahre 1877 von H. WETZLER gefunden. Ausser einigen Haifischzähnen *(Lamna cuspidata)* liegen dort Sparoidenzähne und Zähne des MÜNSTER'schen Geschlechts *Sorricidens*, welche nach GIEBEL zum Geschlecht *Sargus* gehören. Es ist jedoch zweifelhaft, ob diese Erfunde noch als zur Brackwassermolasse gehörig betrachtet werden dürfen, oder ob nicht unterhalb der Paludinensande wirkliche Meeresschichten versteckt seien.“ Auch Dr. ENGEL [3], Prof. MILLER [4] und H. RÜHL [5] erwähnen die Thatsache. Prof. MILLER erklärt: „Bei Unterkirchberg hat WETZLER um 1875 durch Grabung die Unterteufung der brackischen Schichten unter dem Illerniveau durch die Meeresmolasse nachgewiesen . . . . Die Belege müssen in der WETZLER'schen Sammlung in München sich finden.“ Ich habe die betreffenden Sachen in der Münchner Staatssammlung untersucht. Es sind:

2 Zähne von *Lamna (Odontaspis) contortidens* AG.
4 „ „ „ „ *cuspidata* „
8 grosse, 2 kleine Mahlzähne, einige Zahnbruchstücke (sowie 1 kleiner Schneidezahn?) von *Sparoides molassicus* QU.
Zähnchen etc. von *Sorricidens Haueri* MÜNST. (letzteres nach der Aufschrift der Stücke).

---

[1] Dasselbe ergiebt sich aus den Begleitworten zu Blatt Ulm etc. der geognostischen Specialkarte von Württemberg, 1866, beschrieben von Prof. Dr. O. FRAAS, p. 11, sowie aus den Begleitworten zu Blatt Ehingen etc., 1876 (QUENSTEDT), p. 14.

[2] Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württ. 1879. p. 256.

[3] Geognost. Wegweiser d. Württ. 1896. p. 388.

[4] Dies. Centralbl. 1903. p. 143.

[5] 32. Bericht d. Nat. Ver. f. Schwaben u. Neuburg, p. 385: „WETZLER hat schon 1870 unter den Paludinensanden in Kirchberg selbst Ablagerungen getroffen, die bereits einen marinen Charakter tragen.“

(Fortsetzung folgt.)

Zweite Bemerkung zur Lethaea geognostica, betreffend die deutsche Trias.

Von **H. Eck** in Stuttgart.

In der Lethaea geognostica, Theil II Lieferung 1, Stuttgart 1903, hat in der Tabelle zu p. 53 in der Spalte für die Gegend von Würzburg die ältere Angabe Sandberger's über ein Vorkommen von *Rhynchonella decurtata* im Terebratelkalk des unteren Muschelkalks wiederum Aufnahme gefunden. Sandberger hat diese Bestimmung nicht nur, wie mir Beyrich seinerzeit mittheilte, diesem gegenüber mündlich zurückgezogen, sondern hat auch in seinen späteren Verzeichnissen der Triasversteinerungen des mittleren Maingebietes in der „Gemeinnützigen Wochenschrift", 1882, No. 1—6, und in den Verhandlungen der physikalischen Gesellschaft zu Würzburg, N. F. Bd. XXIII, 1890, p. 197, *Rh. decurtata* ebensowenig aufgeführt als den von ihm früher einmal angegebenen *Ceratites Luganensis*. Sandberer hat daher keinen Antheil an dem Nachweis, dass der alpine Virgloria-Kalk v. Richthofen's, die Brachiopodenschichten von Recoaro und deren Äquivalente dem oberen Theile des unteren deutschen Muschelkalks parallel zu stellen sind. Hoffentlich nimmt nun auch Herr Kayser Veranlassung, in einer dritten Auflage seines Lehrbuchs der Formationskunde seine Angabe über alpine Muschelkalkversteinerungen in Franken ebenso zu modificiren wie diejenige von dem Vorkommen des *Ceratites trinodosus* im deutschen Muschelkalk. Ich habe die Richtigkeit der Jaekel'schen Bestimmung [1] des betreffenden Rüdersdorfer Ammoniten bezweifelt [2], und Herr v. Mojsisovics, der als Schöpfer der Art doch wohl am besten wissen muss, was zu derselben gerechnet werden kann, hat mir darin Recht gegeben [3].

Die einzige beachtenswerthe Angabe über ein Vorkommen von *Rhynchonella decurtata* im mitteldeutschen (thüringischen) unteren Muschelkalk ist diejenige von Herrn v. Fritsch in den Erläuterungen zu Blatt Teutschenthal der geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten, Berlin 1882, nach welcher die genannte Art mit *Terebratula angusta* hier in der Schaumkalkzone γ (Terebratelkalk) gefunden worden ist. In dem gleichen Horizonte wurde auch *Spirigera trigonella* am Kuhberge bei Querfurt in Thüringen von dem verstorbenen Bergassessor Giebelhausen schon in den sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts gesammelt; das Exemplar liegt in der Sammlung der Berliner geologischen Landesanstalt.

Es scheint nicht allgemein beachtet worden zu sein, dass nach den erwähnten Erläuterungen in der 30—40 m unter den

[1] N. Jahrb. f. Min. etc. 1889, II, 20.

[2] Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1891, p. 735.

[3] Abh. d. k. k. geol. Reichsanst., Wien, 6, 2. Abth., 1893, p. 813.

Terebratelbänken lagernden Schaumkalkzone (α, β) *Beneckeia Buchi*, *Ceratites antecedens* und sehr wahrscheinlich auch *Ptychites dux* auftreten. Dadurch wurde für die von mir aus palaeontologischen Gründen schon bei der Kartirung[1] der Gegenden von Bleicherode, Immenrode und Sondershausen vorgenommene Zweitheilung des unteren thüringischen Muschelkalks in eine untere, die Schichten von der Röthgrenze bis zur Schaumkalkbank α mit Ausschluss derselben umfassende, und eine obere, die Schichten von der Schaumkalkbank α bis zur Grenze gegen den mittleren Muschelkalk einschliessende Abtheilung eine weitere Bestätigung geliefert, welche beiden Abtheilungen den bei Rüdersdorf[2] unterschiedenen Schichtengruppen des Wellenkalks und des Schaumkalks entsprechen. *Beneckeia Buchi* liegt hier in den oberen Lagen des Wellenkalks mit dem typischen *Balatonites Ottonis* zusammen, geht aber in die tieferen Schichten des Schaumkalks herauf und kann nicht als Leitfossil für eine der beiden Abtheilungen betrachtet werden, wie dies in NEUMAYR's „Erdgeschichte" für die untere geschehen ist. Es ist eine Inconsequenz[3], wenn auf der geologischen Specialkarte von Preussen u. s. w. die Grenze zwischen zwei Abtheilungen im unteren Muschelkalk bei Rüdersdorf zwischen den dortigen Wellenkalk und Schaumkalk, in Thüringen und Nachbargebieten aber unter die Terebratelbänke (Schaumkalkzone γ) gelegt wird.

Es kann keinem Zweifel mehr unterliegen, dass die Schaumkalk- bezw. Oolithbänke α und β, welche auch in Ostthüringen in der Gegend von Naumburg durch Herrn HENKEL[4] nachgewiesen wurden, den Oolithbänken mit *Terebratula Ecki* bei Jena[5] und Meiningen[6] entsprechen. Für Franken hat schon v. GÜMBEL[7] auf eine mit denselben zu identificirende Oolithbank unter dem Terebratelkalk bei Würzburg hingedeutet, und auch Herrn HENKEL[8] gelang es, bei Karlstadt die Oolithbank β nachzuweisen. Am

---

[1] Die Kartirung dieser Gegenden erfolgte im Maassstabe 1 : 100 000 bereits in den Jahren 1863—1866, sodann bis 1870 im Maassstab 1 : 25 000. Vergl. die gleichnamigen Blätter der geologischen Specialkarte von Preussen u. s. w.

[2] ECK, Rüdersdorf und Umgegend. — Abh. zur geolog. Karte von Preussen u. s. w., Bd. I, H. 1. Berlin 1872.

[3] Vergl. FRANTZEN und v. KOENEN, Jahrb. d. k. preuss. geol. Landesanst. f. 1888 (ersch. 1889). Anm. der Direction.

[4] Jahrb. d. k. preuss. geol. Landesanst. f. 1901. Berlin 1902.

[5] WAGNER, Abh. zur geol. Specialkarte von Preussen u. s. w. N. F. H. 27. 1897.

[6] FRANTZEN, Jahrb. d. k. preuss. geol. Landesanst. f. 1881. Berlin 1882. p. 157.

[7] Geologie von Bayern. 2. Lief. 7. 1892.

[8] Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1902. Briefl. Mitth. p. 82.

unteren Neckar beobachtete Herr Schalch[1] die Schicht mit *T. Ecki* bei Neckarelz, und am Rande des Schwarzwalds wurde sie von mir[2] bereits im Jahre 1880 in den Gegenden von Durlach, Rohrdorf bei Nagold, Dornstetten und Mariazell bei Rottweil nachgewiesen, endlich durch Herrn Schalch[3] im Gebiete der Blätter Villingen und Donaueschingen. Auch am östlichen Schwarzwaldrande wurde *Ceratites antecedens* bei Dietersweiler[4] unweit Freudenstadt und Wenden[5] nahe über der Schicht mit *Terebratula Ecki* gefunden, das bei Rohrdorf[6] gesammelte Exemplar stammt wahrscheinlich aus etwas höheren Schichten in der Nähe der Lage mit *T. vulgaris*, von einem weiteren durch Herrn E. Fraas[7] erwähnten schwäbischen Vorkommniss von Dornstetten ist das Lager nicht angegeben. Vergleicht man die Mächtigkeit der unteren Abtheilung in den genannten Gegenden, so ergiebt sich, dass dieselbe von Nord nach Süd immer mehr abnimmt und in der Gegend von Donaueschingen auf 3 m zusammenschrumpft, wie dies auch bei den Abtheilungen des Bunten Sandsteins der Fall ist. Eine Bezeichnung der beiden Abtheilungen als „Wellendolomit“ und „Wellenkalk“ kann ich nicht für zulässig erachten, weil in denjenigen Gebieten, in welchen die untere Abtheilung dolomitisch entwickelt ist, Dolomite auch in die obere hinaufgehen[8], und weil dieselbe für Mitteldeutschland und Schlesien überhaupt nicht angewendet werden kann. Selbstverständlich beweist der Umstand, dass die Grenze zwischen beiden Abtheilungen nicht an jedem Punkte auf einer Karte eingetragen werden kann, Nichts gegen ihr Vorhandensein in der Natur.

Weshalb in der Lethaea mesozoica, p. 44, das Vorkommen von Rogenstein im unteren Buntsandstein bei Rüdersdorf in Frage gestellt ist, ist nicht angegeben; Stücke desselben aus den älteren dort gestossenen Bohrlöchern waren bis 1871 in der Sammlung der Berliner Bergakademie vorhanden und werden auch wohl noch heute in derselben aufbewahrt werden. Für das Auftreten von *Ceratodus* (p. 11) möchte ich daran erinnern, dass Zähne desselben in den sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts durch

---

[1] Erläut. z. Bl. Mosbach der geol. Specialkarte d. Grossh. Baden. Heidelberg 1894.

[2] Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. **32**. 1880. p. 32.

[3] Erläut. z. Bl. Villingen u. Donaueschingen d. geol. Specialkarte d. Grossh. Baden. Heidelberg 1899 bezw. 1904.

[4] Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. 1885. **37**. 466.

[5] Ebenda. 1891. **43**. 734.

[6] Ebenda. 1880. **32**. 32.

[7] Jahresh. d. Vereins f. vaterl. Naturk. in Württ. Jahrg. 53. 1898. p. XV. (Zugänge z. mineral.-palaeont. Samml.)

[8] Vergl. auch Schaller, Mitth. d. elsass-lothr. geol. Landesanst. **5**. H. 2. 1900. p. 63.

Kunth [1] aus dem Buntsandstein Niederschlesiens, von mir [2] 1865 im Muschelkalk Oberschlesiens, und zwar aus den Chorzower Schichten von Gogolin und Krappitz? und später von ersterem Fundort auch durch Volz [3] nachgewiesen wurden. *Gervilleia Murchisoni* ist im unteren und mittleren Buntsandstein nicht „auf Thüringen und die westlich angrenzenden Gebiete etwa bis zur Werra und ins Waldeckische beschränkt“ (p. 33); vielmehr kennen wir dieselbe von Treysa am Kellerwalde [4] östlich bis in das Herzogthum Altenburg [5] und nördlich bis ins Braunschweigische und Hannöverische. Hier wurde sie schon in den sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts durch Schlönbach gesammelt (Exemplare daher wurden von mir in der Sammlung der Berliner Bergakademie niedergelegt) und neuerdings auch von Kloos [6] beobachtet.

Schliesslich will ich nicht unerwähnt lassen, dass die von mir in den (p. 59) als petrefactenleer bezeichneten Schichten von Gorasdze des oberschlesischen Muschelkalks (meist in den Steinbrüchen bei dem genannten Orte selbst) gesammelten und in der oben citirten Arbeit aufgeführten Versteinerungen in der Sammlung der Berliner Bergakademie niedergelegt wurden. F. Roemer hat an der Erforschung des oberschlesischen Buntsandsteins und Muschelkalks keinen Antheil; die in seiner „Geologie von Oberschlesien“ gegebene Darstellung ist, wie er selbst angiebt, nur ein Auszug aus meiner Arbeit. Neue Namen, wie sie in der Lethaea für die von mir im oberschlesischen Muschelkalk unterschiedenen Schichtengruppen gebraucht werden, fördern die Sache nicht, am wenigsten so unzulässige wie „Zone der *Spiriferina fragilis*“, „Zone der *Diplopora annulata*“ (!).

---

[1] Ich habe den Zahn selbst gesehen.

[2] Über die Formationen des Bunten Sandsteins u. d. Muschelkalks in Oberschlesien. Berlin 1865. p. 60.

[3] Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. **48**. 1896. p. 976.

[4] Denckmann, Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. **48**. 1896. p. 229. — Jahrb. d. k. preuss. geol. Landesanst. f. 1889 (ersch. 1902). p. LXII. — Leppla, ebenda f. 1889 (ersch. 1902). p. LXV.

[5] Geinitz, Mitth. aus d. Osterlande. N. F. **5**. 1892. p. 191. — Die weitere Literatur über thüringische Funde siehe bei Ebert, Jahrb. d. k. preuss. geol. Landesanst. f. 1888 (ersch. 1889). p. 237. — Vergl. auch Kolesch, dies. Centralbl. 1903. No. 21/22. — Walther, ebenda. 1904. No. 1 u. 7.

[6] Festschrift zur (bezw. Verhandl. der) Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu Braunschweig.

Besprechungen.

Rudolf Zimmermann: Die Mineralien. Eine Anleitung zum Sammeln und Bestimmen derselben nebst einer Beschreibung der wichtigsten Arten. Halle a. S. bei Hermann Gisevius. 1904. 120 p. Mit 8 z. Th. colorirten Tafeln und einigen Textfiguren.

Das Sammeln und Bestimmen der Mineralien wird auf den ersten 7 Seiten auseinandergesetzt. Sodann folgt eine kurze Darstellung der allgemeinen „Eigenheiten" der Mineralien und darauf die kurze Beschreibung der wichtigsten Species, wobei auf eine Mittheilung chemischer Formeln und eingehendere Schilderung der Krystallformen verzichtet wird. Mitgetheilt wird hauptsächlich das äussere Aussehen, das Verhalten vor dem Löthrohr, die Art des Vorkommens nebst Härte und specifischem Gewicht. Diesem etwas dürftigen Inhalt entsprechen die Figuren, deren farbige Darstellung das natürliche Aussehen der Mineralien wiedergeben soll. Bei dem geringen Preis des Büchleins (2 Mk. 50 Pf. geb.) kann hierin natürlich nicht viel verlangt werden, aber die Bilder könnten wenigstens correct gezeichnet sein, was vielfach nicht ganz der Fall ist. Im Allgemeinen ist aber das Werkchen immerhin nicht übel ausgestattet, und regt vielleicht Manchen zur Beschäftigung mit Mineralien an. **Max Bauer.**

F. Rinne: Le microscope polarisant, guide pratique pour les études élémentaires de cristallographie et d'optique, traduit et adapté aux notations françaises par L. Pervinquière, avec une préface de M. A. de Lapparent. Paris 1904. 160 p. Klein Octav. Mit 212 Fig. im Text.

F. Rinne's im Jahre 1900 erschienenes Buch, „Das Mikroskop im chemischen Laboratorium" (vergl. dies. Centralbl. 1901. p. 19), die bekannte vortreffliche Anweisung zu krystallographischen und namentlich krystallographisch-optischen Beobachtungen und Untersuchungen für Anfänger, hat jetzt auch im Auslande die verdiente Anerkennung gefunden. Durch die hier in Rede stehende Übersetzung ist die bewährte Methode nunmehr auch dem französischen Publikum näher gerückt und bequemer zugänglich

gemacht worden. Der Text ist möglichst wortgetreu übertragen, doch sind auch einige Zusätze und Verbesserungen angebracht worden. Die Abbildungen sind beinahe durchweg die des deutschen Originals, jedoch vermehrt durch einige weitere, die für die französischen Leser nützlich schienen. Dem französischen Bedürfniss ist Rechnung getragen durch die Aufnahme der Miller'schen und vor Allem der Lévy'schen Flächenbezeichnung neben der von Rinne allein benützten Weiss'schen und Naumann'schen. Von der Lévy'schen Symbolik wird gerühmt, dass sie den Vorzug habe, „de parler à l'esprit et d'être plus facile à énoncer oralement". Wie weit der zweite Punkt zutrifft, das werden allein die französischen Krystallographen entscheiden können, für irgend eine andere als die französische Sprache ist dieser Vorzug sicherlich nicht vorhanden. Was der Übersetzer mit dem ersten Absatz sagen will, ist nicht ganz klar. Jedenfalls steht den genannten Vorzügen der schwerwiegende Nachtheil gegenüber, dass sich die Lévy'schen Symbole nicht direct auf die Axen beziehen, und dass es nicht immer leicht ist, aus den Lévy'schen Symbolen die Indices zu erhalten, die nun einmal für alle krystallographischen Rechnungen am bequemsten sind. Längst sind viele Haüy'schen Anschauungen in der Krystallographie beseitigt und durch neuere bequemere ersetzt, die auf der Anwendung der Axen beruhen; nur die Lévy'schen Flächenzeichen, die ja nichts wesentlich anderes sind als die alten Haüy'schen, sind als letzte fremdartige Überreste aus früheren Zeiten zurückgeblieben. Trotzdem musste selbstverständlich der Übersetzer in seiner Bearbeitung für französische Leser diese nun einmal in Frankreich auch allgemein verbreiteten Symbole aufnehmen. Jedenfalls würden es aber alle anderen Krystallographen dankbar anerkennen, wenn ihre Fachgenossen aus dem französischen Sprachgebiet wenigstens immer neben den von ihnen bevorzugten Lévy'schen Zeichen die Miller'schen verwenden wollten, wie das ja auch der Übersetzer thut. **Max Bauer.**

Personalia.

Herr Dr. **J. F. Pompeckj**, a. o. Professor der Geologie und Palaeontologie an der Universität München, folgt einem Rufe an die württembergische Landwirthschaftl. Hochschule in Hohenheim.

Habilitirt: Herr Dr. **A. Johnsen** an der Universität Königsberg i. Pr. für Mineralogie und Geologie.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Stevanović, S.: Über die Farbe des Zirkons.
Zeitschr. f. Kryst. 37. 1903. 622.

Vernadsky, Pr. W.: Apatite de Khoranta Khohen Caucause.
Bull. soc. imp. des nat. Moscou. 1902. 16. 506—507.

Vernadsky, Pr. W.: Sur les cristaux de l'α-soufre et sur leurs gisements en Russie.
Bull. soc. imp. des nat. Moscou. 1902. 16. 500—502.

Viola, C.: Beitrag zur Zwillingsbildung.
Zeitschr. f. Kryst. u. Min. 38. 1903. 67—81. 9 Fig.

Wallerant, F.: Sur la détermination de la forme primitive des cristaux.
Compt. rend. de l'Acad. des sci. 1903. 137. 1001.

Weber, M.: Über Danburit aus Japan.
Zeitschr. f. Kryst. 37. 1903. 620—622 mit 2 Textfig.

Weber, M.: Über Flussspath von Epprechtstein im Fichtelgebirge.
Zeitschr. f. Kryst. 37. 1903. 433—437 mit 1 Textfig.

Weinschenk, E.: Über den Breislakit.
Zeitschr. f. Kryst. 27. 1903. 442—449.

Wenglein, Otto: Über Perthitfeldspäthe.
Inaug.-Diss. Kiel 1903. 70 p. mit 6 Abbild. auf 2 Taf.

Wulff, G.: Untersuchungen über die Genauigkeitsgrenzen der Gesetze der geometrischen Krystallographie.
Zeitschr. f. Kryst. u. Min. 38. 1903. 1—57. 3 Fig.

Petrographie. Lagerstätten.

Launay, L.: Sur l'association géologique du fer et du phosphore et la déphosphoration des minerais de fer en métallurgie naturelle.
Compt. rend. de l'Acad. des sci. 138. 1904. 225—227.

Loeser, C.: Handbücher der keramischen Industrie für Studirende und Praktiker. II. Theil. Aufsuchen, Abbohren und Bewerthung von Lehm-, Thon- und Kaolinlagern.
Halle a. S. bei Ludw. Hofstetter. 1904. 111 p. mit zahlreichen Karten und Abbildungen im Text.

Lotti, B.: Kieselguhr und Farberden in dem trachytischen Gebiete vom Monte Amiata.
Zeitschr. f. prakt. Geol. 12. 1904. 209—212 mit 2 Fig.

Milch, L.: Über die Entstehungsweise der Tiefengesteins-Massive. Jahresber. d. schles. Ges. f. vaterl. Cultur. Naturw. Sect. **1903.** 11 p.

Neumann, Bernhard: Die Metalle, Geschichte, Vorkommen und Gewinnung nebst ausführlicher Productions- und Preisstatistik. Halle a. S. bei Wilhelm Knapp. **1904.** 421 p. mit vielen Tab. etc.

Osann, A.: Versuch einer chemischen Classification der Eruptivgesteine. (Schluss.)
Tscherm. Min. u. petr. Mittheil. **1903.** B. 22. 403—436.

Roccati, Alessandro: Ricerche petrografiche sulle valli del Gesso (Valle della Meris e Rocca Val Miana).
Atti R. Accad. di Torino. 14. Juni **1903.** 14 p.

Roccati, Alessandro: Ricerche petrografiche sulle valli del Gesso (Valle del Sabbione).
Atti R. Accad. di Torino. 22. März **1903.** 21 p. mit 1 Taf.

Rowe, Jesse Perry: Some volcanic ash beds of Montana.
Bull. univ. of Montana. No. 17. Geol. Series. No. 1. **1903.** 30 pag. mit 6 Taf. u. Figuren im Text.

Schroeder van der Kolk, J. L. C.: Over de Sympathieën en Antipathieën der elementen in de Stollingsgesteenten. I.
Verhand. Koninkl. Akad. van Wetensch. te Amsterdam. 2. sect. deel IX. No. 8. 22 p. mit 8 Taf.

Stephens, T.: Notes on the diabase of Tasmania and its relations to the sedimentary rocks with which it is associated.
Rep. 9. meeting australasian assoc. adv. science, Hobart, Tasmania **1902.** 251—263.

Twelvetrees, W. H.: On the nomenclature and classification of igneous rocks in Tasmania.
Rep. 9. meeting australasian assoc. adv. science, Hobart, Tasmania **1902.** 264—307.

Vater, H.: Auf dem Trocknen gebildeter Rohhumus und seine Bekämpfung.
Ber. üb. d. 47. Vers. d. sächs. Forstvereines in Zittau. Freiberg i. S. **1903.** 138—165.

Wajner-Wainerowsky, J. F.: v. Kralic's Ablagerung und Verbreitung der Stein- bezw. Kalisalze sowie ihre Verwendung. 2. vermehrte Auflage. Mit mehreren Abbildungen und Ansichten, sowie einem Anhang über die geschichtliche Entwickelung der durch die Aufschliessung der Kalisalzlager entstandenen Kali-Industrie, nebst photographischen Ansichten einiger Kalidüngungsversuchs-Ergebnisse.
Wien **1903.** 84 p.

Waller, G. A.: Some modern theories concerning ore deposits.
Rep. 9. meeting australasian assoc. adv. science, Hobart, Tasmania **1902.** 205—250.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Fild, Heinrich: Die tektonischen Verhältnisse der Ehrenburg bei Forchheim.
Inaug.-Diss. Erlangen. **1903.** 30 p. mit Karte.

Früh, J.: Neue Drumlinslandschaft innerhalb des diluvialen Rheingletschers.
Eclog. geol. Helvetiae. 8. **1904.** 213—216. 1 Tab.

Früh, J.: Zur Etymologie von „Flysch", „Fliesse" und „Flins".
Eclog. geol. Helvetiae. 8. **1904.** 217—220.

Gagel, C.: Über die geologischen Verhältnisse der Gegend von Ratzeburg und Mölln.
Jahrb. d. k. preuss. geol. Landesanst. **1903. 24.** 61—90. 4 Fig.

Hill, E.: Stevns klint.
The Geol. Magaz. **1904.** 70—74.

Kaiser, Erich: Die geologisch-mineralogische Literatur des rheinischen Schiefergebirges und der angrenzenden Gebiete für die Jahre 1887—1900. II. Theil. Sachregister, Kartenverzeichniss, Ortsregister, Nachträge.
Verhandl. d. naturhist. Vereins d. preuss. Rheinlande etc. **60. 1903.** Beiheft. 182 p.

Kilian, W.: Sur le rôle des charriages dans les Alpes delphins-provençales et sur la structure en éventail des Alpes briançonnaises.
Compt. rend. de l'Acad. des sci. **1903.** 4 p.

Loup, L.: Sur les roches erratiques des environs de Genève.
Inaug.-Diss. Genf **1903.** 154 p. mit 5 Taf. u. Textfig.

Margerie, E.: L'architecture du sol de la France par le commandant Barré.
Ann. de géographie. **12. 1903.** 303—306.

Meunier, S.: Sur la puissance de la formation nummulitique à Saint-Louis du Sénégal.
Compt. rend. de l'Acad. des sci. **138. 1904.** 227—228.

Penck, A.: Die alpinen Eiszeitbildungen und der prähistorische Mensch.
Archiv f. Anthropologie. **1903.** 78—90.

Porro, C.: Alpi Bergamasche.
Mailand **1903.** 1 K. 1 Taf.

Počta, Ph.: Weitere Umgebung Prags. Geologische Karte von Böhmen, publicirt vom Comité für Durchforschung Böhmens. Section V.
Archiv d. naturw. Landesdurchforschung Böhmens. **12.** No. 6. 39 p. 1 geol. K.

Schardt, H.: Note sur le profil géologique et la tectonique du massif du Simplon.
Eclog. geol. Helvetiae. 8. **1904.** 173—200. 1 Tab. 10 Fig.

Siemiradsky, J.: Geologia ziem Polskich. 1. Formacye Starsze do Jurajskief Wlacznie.
Muzeum Imienia Dzieduszyckich **1903.** 448 p.

Stizenberger, J.: Couches fossilifères entamées par le chemin de fer du Bregenzerwald.
Eclog. geol. Helvetiae. 8. **1904**. 221—222.

Twelvetrees, W. H.: Report of the Glacial Committee, Australasia.
Rep. 9. meeting australasian assoc. adv. science, Hobart, Tasmania **1902**. 190—204 mit 2 Taf.

Palaeontologie.

Oort, D. van: Ein Beitrag zur Kenntniss von *Halitherium*.
Leiden, E. J. Brill. **1903**. 11 p. 1 Tab.

Paquier, V.: Les rudistes urgoniens.
Mém. de la soc. géol. de France. Paléontologie. **11**. **1903**. 46 p. 6 Pl.

Patten, W.: On the Structure and Classification of the Trematаspidae.
Mém. de l'Acad. d. sc. de St. Pétersbourg. **13**. 1—30. **1903**. 2 Pl.

Pocock, R. J.: A new carboniferous Arachnid.
Geolog. Magazine. **1903**. 247—252.

Prinz, G.: Über Rückschlagsformen bei liassischen Ammoniten.
N. Jahrb. f. Min. etc. **1904**. 30—38. Tab. 2. 1 Fig.

Rauff, Hermann: Über die Altersbestimmung des Neanderthaler Menschen und die geologischen Grundlagen dafür.
Verhandl. d. naturh. Vereins d. preuss. Rheinlande etc. **60**. **1903**. Druckfehlerber. am Schluss.

Rauff, Hermann: Über die Neanderthalfrage.
Sitz.-Ber. d. Niederrhein. Gesellsch. in Bonn. **1903**. A. 87—101.

Remeš, M.: *Rhynchonella peregrina* bei Freiberg in Mähren.
Ver. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien **1903**. 223—225.

Sabatier, A.: Sur les mains scapulaires et pelviennes chez les poissons chondroptérygiens.
Compt. rend. de l'Acad. des sci. **137**. **1903**. 1216—1219.

Schwalbe, G.: Die Vorgeschichte des Menschen.
Braunschweig **1904**. 52 p. 1 Tab.

Stromer, E.: Nematognathi aus dem Fajûm und dem Natronthal in Ägypten.
N. Jahrb. f. Min. etc. **1904**. 1—7. Taf. 1.

Talbot, M.: A contribution to a list of the fauna of the Stafford limestone of New York.
Amer. Journ. Sci. XVI. **1903**. 148—150.

Tornquist, A.: Die Daonellen des deutschen Muschelkalkes.
N. Jahrb. f. Min. etc. Jahrg. **1903**. 2. 83—92. 1 Tab.

Whiteaves: Notes on some Canadian specimens of „*Lituites undatus*".
The Ottawa Naturalist. **17**. **1903**. 117—122.

Original-Mittheilungen an die Redaction.

Ueber die Doppelsalze isomorpher Salzpaare.

Von **Reinhard Hollmann** in Dorpat.

Mit 6 Textfiguren.

Im dritten Heft des XVIII. Beil.-Bd. p. 377—408 des N. Jahrb. f. Min. etc. hat Herr E. Barchet eine Abhandlung: „Über die Beziehungen zwischen Mischkrystallen und Doppelsalzen" veröffentlicht. Inhaltlich zerfällt diese Arbeit in zwei Theile. Im ersten, allgemeinen Theil werden einige Definitionen der Doppelsalze besprochen und die Nichtexistenz der von mir gelegentlich einer Untersuchung der Dampfspannung von Mischkrystallen[1] gefundenen Doppelsalze isomorpher Salzpaare behauptet. Der zweite Theil obiger Arbeit soll dazu dienen, meine Auffassung experimentell zu widerlegen.

Da ich nicht in allen Anschauungen und Argumentationen mit Herrn Barchet übereinstimmen kann, sehe ich mich veranlasst, die genannte Abhandlung desselben einer kurzen Besprechung zu unterziehen.

Zunächst muss ich folgenden Satz des Herrn Barchet zurechtstellen: „In der bereits erwähnten Arbeit: Über die Dampfspannung u. s. w. hat R. Hollmann die Auffassung ausgesprochen und experimentell zu begründen gesucht, dass sowohl in den unzweifelhaft isomorphen Mischungsreihen von Zinksulfat-Magnesiumsulfat zwei Doppelsalze als auch in denjenigen von Kaliumeisenalaun-Kaliumaluminiumalaun und von Kaliumchromalaun-Kaliumaluminiumalaun je ein Doppelsalz vorkommt und dass analoge Verhältnisse wohl auch bei anderen Mischungsreihen zu erwarten seien" (p. 387). Es ist mir nicht bekannt, dass ich an irgend einer Stelle meiner Dampfspannungsarbeit diese Erwartung ausgesprochen, geschweige denn experimentell zu begründen gesucht hätte. Ich habe mich vielmehr darauf beschränkt, p. 212 Punkt 3 die Existenz folgender Doppelsalze:

[1] R. Hollmann, Über die Dampfspannung von Mischkrystallen einiger isomorpher Salzhydrate. Zeitschr. f. phys. Chem. 37. 193—213. (1901.)

„2 Mol. Eisenalaun + 1 Mol. Thonerdealaun,
2 „ Chromalaun + 1 Mol. Thonerdealaun,
2 „ Magnesiumvitriol + 1 Mol. Zinkvitriol,
1 „ Magnesiumvitriol + 1 Mol. Zinkvitriol"

auf Grund des Verlaufes der Dampfspannungsisothermen der Mischkrystalle zu constatiren, und habe mich einer jeglichen Verallgemeinerung dieses Resultates grundsätzlich enthalten. Auch war es nicht Zweck meiner Arbeit, wie Herr Barchet anzunehmen scheint, eine vorgefasste Anschauung experimentell zu begründen; vielmehr ergab sich die Existenz der genannten Doppelsalze als unbeabsichtigtes Resultat der Untersuchung der Dampftensionen.

Da Herr Barchet kein Citat anführt, kann ich mir auch gar nicht denken, welche Stelle meiner Arbeit er in dem von ihm wiedergegebenen Sinn missverstanden haben könnte.

In einer späteren Arbeit[1] habe ich dann nachgewiesen, dass die eigenthümliche Gestalt der Dampfspannungscurve sich in der Spaltungscurve der Combination (Mg, Zn) $SO_4 . 7H_2O$ (rhomb.) wiederspiegelt. Damit ist der berechtigten Forderung des Herrn Barchet genügt, dass „die singulären Punkte ihren Charakter auch bei Temperaturänderungen bewahren müssen, denn andernfalls wäre in den Hollmann'schen Beispielen wegen der Zufälligkeit der Beobachtungstemperatur das Entsprechen zwischen jenen singulären Punkten und genau stöchiometrischen Mengenverhältnissen illusorisch" (p. 380).

Zur Kritik meiner dilatometrischen Messungen weiss Herr Barchet nur anzuführen, dass ich beim Abkühlen die betreffenden Knickpunkte nicht mehr habe erhalten können, und schreibt das dem Umstande zu, dass sich die Spaltung von Mischkrystallen über ein Temperaturintervall erstreckt (p. 391). Dass die Spaltung resp. Umwandlung von Mischkrystallen im Allgemeinen nicht bei einer Temperatur, sondern innerhalb eines Temperaturintervalls vor sich geht, ist wohl zutreffend[2], doch ist dieser Umstand in keiner Weise einer dilatometrischen Bestimmung der Anfangstemperatur hinderlich, was die zahlreichen Versuche der Schüler Roozeboom's[3] hinlänglich beweisen. Eine Ausnahme bilden nur die seltenen Fälle, wo der Anfang der Zustandsänderung von keiner

[1] R. Hollmann, Die Doppelsalze von Magnesiumsulfat und Zinksulfat. Zeitschr. f. phys. Chem. **40**. 577—580. (1902.)

[2] Vergl. H. W. Bakhuis Roozeboom, Erstarrungspunkte der Mischkrystalle zweier Stoffe. Zeitschr. f. phys. Chem. **30**. 385—412. (1899.) — Derselbe, Umwandlungspunkte bei Mischkrystallen. Ibid. p. 413—429. — R. Hollmann, Spaltung wasserhaltiger Mischkrystalle. Zeitschr. f. phys. Chem. **40**. 561—576. (1902.)

[3] C. van Eyk, Zeitschr. f. phys. Chem. **30**. 430. (1899.) — W. Reinders, ibid. **32**. 494. (1900.) — D. J. Hissink, ibid. **32**. 537. (1900.) — Alph. Steger, ibid. **43**. 595. (1903.)

merklichen Volumenänderung begleitet ist[1]. Bei den Mischkrystallen von Mg- und Zn-Vitriol wurde jedoch durchweg eine recht bedeutende positive Volumenänderung bei der Spaltung beobachtet. Dass die Abkühlungscurve keinen scharfen Knick aufweist, hat einen ganz anderen Grund, als Herr Barchet annimmt.

Erstens ist diese Erscheinung nicht für Mischkrystalle charakteristisch, steht also mit dem Umwandlungsintervall in gar keinem Zusammenhang. Man beobachtet sie vielmehr ebenso bei ganz reinen Salzen, z. B. bei den Componenten Mg- und Zn-Vitriol, die ich noch vor kurzem im Dilatometer zu untersuchen Gelegenheit hatte.

Was nun zweitens den eigentlichen Grund für das Eintreten dieser Erscheinung anbetrifft, so ist er wohl zunächst darin zu suchen, dass die Wasseraufnahme viel langsamer vor sich geht, als die Abspaltung von Krystallwasser, wobei es gleichgültig ist, ob diese Umwandlungen durch Temperaturänderung oder einen äusseren Wasserdampfdruck hervorgerufen werden[2].

Auf p. 580 meiner Arbeit: „Die Doppelsalze u. s. w." habe ich es auch deutlich gesagt, dass die Rückbildung des ursprünglichen Hydrates dennoch beobachtet werden konnte, wozu allerdings eine nach Stunden zählende Beobachtungsdauer erforderlich war.

Einer raschen und vollständigen Rückbildung ist aber auch die unter dem Einfluss der Schwere eintretende mechanische Trennung der reagirenden Phasen hinderlich, worauf u. a. Tammann[3] und Meyerhoffer[4] hingewiesen haben. Eine anscheinend totale Rückbildung habe ich nur bei einigen Mischkrystallen von Natriumchromat und -Sulfat im Probirglase unter Watteverschluss und beim Eisenvitriol im Dilatometer beobachtet. Während die Umwandlung bei steigender Temperatur in wenigen Stunden vollendet war, beanspruchte die umgekehrte Reaction 1 resp. 2 Tage.

Ob man die von mir gefundenen Doppelsalze als solche ansehen will oder nicht, hängt aufs engste damit zusammen, wie man ein Doppelsalz definirt. Wenn wir mit Herrn Barchet „von Doppelsalzen in den Fällen sprechen, wenn eine aus zwei Einzelsalzen in stöchiometrischem Verhältniss constituirte feste Phase constanter Zusammensetzung ihre *eigene charakteristische Krystallform* besitzt" (p. 379), so wären unsere Molecülcomplexe im Sinne *dieser* Definition allerdings nicht als Doppel-

---

[1] Vergl. R. Hollmann, Über die Volumenänderung beim Phasenwechsel binärer Gemische I. Ann. d. Phys. 4. Folge. **13**. 325—339. (1904.)

[2] Vergl. p. 198 meiner Dampfspannungsarbeit.

[3] G. Tammann, Krystallisiren und Schmelzen. p. 256. Leipzig 1903.

[4] W. Meyerhoffer, Über reciproke Salzpaare III. Zeitschr. f. phys. Chem. **38**. Anm. p. 320—321. (1901.)

salze zu bezeichnen. Das Postulat einer von derjenigen der Componenten abweichenden Krystallform muss jedoch als willkürlich bezeichnet werden. Folgende Sätze von Nernst[1], die er auf die Krystallform isomorpher Körper bezieht, lassen sich nach meiner Ansicht auch auf die Krystallform von Doppelsalzen anwenden:

„Von den Eigenschaften der Krystalle ist nun ihre Form zwar eine wichige und in die Augen fallende; aber es liegt kein Grund vor, ihr eine maassgebende Bedeutung gegenüber der Elasticität, den optischen Constanten u. s. w. einzuräumen. Dass man zunächst nach Beziehungen zwischen Krystallform und chemischer Zusammensetzung suchte, ist erklärlich, da diese Eigenschaft dem Beobachter sich gleichsam aufdrängte; dass man solche fand, war eine wichtige Errungenschaft, auch wenn sie ihre ausnahmslose Gültigkeit späterhin nicht behaupten konnten; aber jene Entdeckung zu einem leitenden Princip der Forschung erheben zu wollen, hiesse denn doch, sich freiwillig die Fesseln historischer Zufälligkeit auflegen."

Unsere complexen Verbindungen müssen eben trotz der Definition des Herrn Barchet als Doppelsalze bezeichnet werden, da andere viel schwerer wiegende Gründe dafür sprechen, die weiter unten näher beleuchtet werden sollen. —

Herr Barchet spricht auf p. 381 seiner Abhandlung von einem Gegensatz zwischen meiner Auffassung und Nernst; er führt zwar kein Citat an, doch ist offenbar das eben von mir citirte Lehrbuch von W. Nernst gemeint, wo derselbe im Capitel „Isomorphe Gemische" p. 121 „einer von Retgers gegebenen Darstellung folgend" und im Capitel „Isomorphie" p. 185 „mit Retgers" eine Stufenfolge der Mischbarkeit aufstellt. Ich glaube hierzu bemerken zu müssen, dass Nernst in demselben Lehrbuch p. 466 meine Auffassung widerspruchslos wiedergiebt und unter Hinweis auf die genannte Stelle hinzufügt: „Es ist dies der einzige bisher bekannte Weg zur Entscheidung der Frage, ob in einer vollständigen Mischungsreihe (p. 121) ein Doppelsalz vorhanden ist."

Ferner constatirt Herr Barchet p. 388, dass ich mich in einen Gegensatz zu den üblichen Anschauungen stelle, und fährt fort:

„Hollmann setzt sich also zu der Retgers'schen Anschauung, dass die physikalischen Eigenschaften der Mischkrystalle continuirliche Functionen der Zusammensetzung seien, in einen gewissen Contrast durch die Einführung der erwähnten Discontinuitäten . . ."

„Auch mit der Ansicht, dass Doppelsalze isomorphe Mischbarkeit mit ihren Componenten zeigen, befindet er sich im Gegensatz zu den Anschauungen von Retgers und Brauns."

[1] W. Nernst, Lehrbuch der theoretischen Chemie. IV. Aufl. p. 184—185. (1903.)

p. 380: „Hollmann geht sogar so weit, nicht nur von einer Isomorphie der Endglieder einer Mischungsreihe zu sprechen, sondern auch von einer Isomorphie der innerhalb derselben etwa existirenden Doppelverbindungen miteinander und mit den Endgliedern."

Ich beschränke mich darauf, folgende Stelle aus einer Arbeit von Retgers[1] wörtlich wiederzugeben:

„Es könnte z. B. der Fall vorkommen, dass zwei Substanzen A und B zwar in allen möglichen Verhältnissen zusammenkrystallisiren, dass man aber, wenn man die specifischen Gewichte oder die Brechungsexponenten der zahlreichen Mischkrystalle untersuchte, für die graphische Darstellung eine geknickte Gerade fände (s. Fig. 9).

Nach der einfachen Definition würde man den Schluss ziehen, dass die Körper A und B ausgezeichnet isomorph sind, weil alle möglichen Mischkrystalle vorkommen können, während jedoch die physikalischen Eigenschaften beweisen, dass zwar zwischen A und dem Doppelsalz A + B eine richtige Isomorphie herrscht, ebenso zwischen B und A + B, aber durchaus nicht zwischen A und B direct. Es sind also nicht zwei, sondern drei Substanzen, die zwei ganz unabhängige Mischungsreihen bilden. Die Discontinuität würde auch wahrscheinlich bei jeder anderen physikalischen Eigenschaft, welche keine gerade Linie, sondern eine Curve giebt, auftreten, indem auch bei 50 Molecularprocent eine scharfe Knickung in dieser Curve vorkommen würde . . .

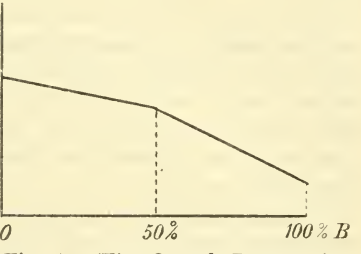


Fig. 1. (Fig. 9 nach Retgers.)

Es wäre zu wünschen, dass man gerade diesen schwierigen Fällen eine eingehende Untersuchung widmete, denn nur sie, und nicht die Fälle des einfachen Isomorphismus, können uns vorwärts bringen" (p. 553—554). —

Die Frage: „Wann zieht die für eine bestimmte Eigenschaft constatirte Singularität mit Notwendigkeit auch eine solche für eine andere physikalische Eigenschaft bei gleichem Abscissenwerth nach sich?" wird p. 388—390 eingehend erörtert und ein Beweis dafür gebracht, dass einem Knick in der Dampfspannungscurve ein Knick in der Löslichkeitscurve entsprechen muss, ebenso in der Curve des thermodynamischen Potentials.

Im Anschluss hieran fährt Herr Barchet p. 390—391 ohne Citat fort: „Roozeboom zeichnet in seinen zahlreichen graphischen

[1] J. W. Retgers, Das specifische Gewicht isomorpher Mischungen. Zeitschr. f. phys. Chem. 3. 497—561. (1889.)

Darstellungen das thermodynamische Potential einer Mischungsreihe stets als eine continuirliche Curve. Dieser bedeutende Forscher vertritt also offenbar nicht die Auffassung HOLLMANN's, dass trotz der Continuität in der procentischen Zusammensetzung Discontinuitäten bezüglich der physikalischen Eigenschaften möglich seien und die auch wir in dem experimentellen Theil vorliegender Arbeit nicht bestätigt finden werden."

Dass die experimentellen Daten des Herrn BARCHET das Gegentheil von dem beweisen, was er damit bewiesen zu haben glaubt, werden wir weiter unten sehen. Soweit sich der eben angeführte Passus auf ROOZEBOOM bezieht, dürfen folgende Sätze desselben nicht übersehen werden[1]:

„In dieser Übersicht sind nicht in Betracht gezogen die Erstarrungstypen, welche auftreten, wenn nicht die zwei Componenten A und B Mischkrystalle geben, sondern eine Componente mit einer Verbindung. Obwohl die Existenz solcher Typen wohl bewiesen scheint durch Untersuchungen von HEYCOCK und NEVILLE und CHARPY an Metallen und von LE CHATELIER an Salzen, ist es eine offene Frage, ob in solchen Beispielen jemals eine continuirliche Mischungsreihe möglich ist, und wenn nicht, ob die Verbindung sich rein ausscheidet aus den Schmelzen oder auch als Mischkrystalle" (p. 411).

Angesichts dieser nicht misszuverstehenden Sätze muss es als unzulässig bezeichnet werden, trotz der darin enthaltenen ausdrücklichen Einschränkung, die genannten Abhandlungen ROOZEBOOM's zu einem durch nichts gerechtfertigten Schluss auf seine Stellung zur schwebenden Frage zu benutzen.

Ein Theil der zunächst noch offen gelassenen Frage ist dann von ROOZEBOOM selbst beantwortet worden. In der Sitzung vom 26. Mai 1900 hat ROOZEBOOM der Akademie der Wissenschaften zu Amsterdam über „das Verhalten der Gemische von Quecksilberjodid und Silberjodid" eine Mittheilung gemacht[2], wo das Vorkommen des Doppelsalzes $HgJ_2 . 2AgJ$ bei der isomorphen Combination $HgJ_2 — AgJ$ constatirt wird. Das reine Doppelsalz geht bei 157^0 in Mischkrystalle von derselben Zusammensetzung über, so dass bei dieser Temperatur in einer von ca. 35—100 % AgJ continuirlichen Reihe von Mischkrystallen ein singulärer Punkt — das Doppelsalz — existirt[3]. Unterhalb 157^0 erscheint das

[1] H. W. BAKHUIS ROOZEBOOM, Erstarrungspunkte der Mischkrystalle zweier Stoffe. Zeitschr. f. phys. Chem. **30**. 411. (1899.)

[2] H. W. BAKHUIS ROOZEBOOM, Het gedrag der mengsels van kwikiodide en zilveriodide. Versl. Kon. Akad. van Wet. te Amsterdam. **9**. 6—8. (1900—1901.)

[3] Nach ALPH. STEGER (Zeitschr. f. phys. Chem. **43**. 595—628. 1903), der diese Untersuchung ausgeführt hat, liegt dieser Punkt „ziemlich scharf bei 66 Molecularprocent AgJ" (p. 617).

Doppelsalz als isolirter Punkt in der bei sinkender Temperatur immer grösser werdenden Lücke in der Reihe der Mischkrystalle.

Von den in Frage stehenden Doppelsalzen unterscheidet sich dieses dadurch, dass es in Krystallform und Farbe von den Mischkrystallen verschieden ist, während letzteres bei unseren Doppelsalzen nicht der Fall ist. Wird das Doppelsalz $HgJ_2 . 2AgJ$ in einem Diagramm mit den Axen: thermodynamisches Potential (ζ) — Concentration (x) dargestellt, so erscheint es dort als Punkt, der mit Ausnahme der Umwandlungstemperatur (157^0) ausserhalb der ζ-Curve der Mischkrystalle liegt. Da unsere Doppelsalze mit ihren Componenten und miteinander isomorph sind, erscheinen sie in einem ζ, x-Diagramm als Ausgangspunkte der an und für sich continuirlichen Curven des thermodynamischen Potentials nach der Concentration. —

Gehen wir nun zum experimentellen Theil der Arbeit des Herrn Barchet über, so hätte man erwarten können, dass er etwa durch eine Neubestimmung der Dampfspannungen die Fehlerhaftigkeit meiner Messungen darthun oder doch wenigstens durch eine eingehende Kritik des von mir benutzten Verfahrens darin Fehlerquellen nachweisen würde, welche die Veranlassung zu meiner nach Ansicht des Herrn Barchet unrichtigen Deutung der besonderen Gestalt der Dampfspannungsisothermen nach der Concentration gewesen sein können. Statt dessen hat er es vorgezogen, seinen experimentellen Gegenbeweis auf einer, wie ich constatiren muss, theoretisch unhaltbaren Voraussetzung zu begründen.

Herr Barchet geht nämlich von der Annahme aus, dass das Verhältniss der Componenten in der Lösung dasselbe sein muss, wie im Doppelsalz (vergl. p. 395, 400, 402, 403). Wird das Verhältniss der Salze in den Mischkrystallen und den coexistirenden Lösungen in ein rechtwinkliges Diagramm in gleichem Maassstabe eingetragen, so entspricht nach Roozeboom[1] ein Schnittpunkt der von Stortenbeker[2] treffend als „Verhältnissisotherme" bezeichneten Curve mit der Diagonale des Quadrates einem Maximum resp. Minimum des osmotischen Druckes der betreffenden gesättigten Lösung. Auf p. 395 wird nun von Herrn Barchet ohne Citat mir die Forderung zugeschrieben, dass ein solcher Schnittpunkt einem Doppelsalz entspricht! Herr Barchet hat es augenscheinlich ganz übersehen, dass ich p. 212—213 meiner Dampfspannungsarbeit gerade auf das Gegentheil und auf die einschlägige — von Herrn Barchet allerdings auch nicht berücksichtigte — Literatur mit den Worten hingewiesen habe:

---

[1] H. W. Bakhuis Roozeboom, Über die Löslichkeit von Mischkrystallen speciell zweier isomorpher Körper. Zeitschr. f. phys. Chem. 8. 504—530. (1891.) p. 522 und 523.

[2] W. Stortenbeker, Über die Löslichkeit von hydratirten Mischkrystallen. Zeitschr. f. phys. Chem. 17. 643—650. (1895.) p. 646.

„Man könnte vielleicht einwenden, dass die Zusammensetzung der Lösungen, aus welchen sich diese Doppelsalze bilden, von derjenigen der Doppelsalze verschieden ist, wie aus den Löslichkeitsdiagrammen zu ersehen ist. Doch ist dieser Einwurf hinfällig, da ROOZEBOOM[1], sowie VAN'T HOFF[2], letzterer in Gemeinschaft mit VAN DEVENTER, REICHER, MEYERHOFFER u. a. an einer Reihe von Beispielen gezeigt haben, dass das Verhältniss der Salzcomponenten in der Lösung sich von dem der Componenten im Doppelsalz selbst unterscheiden kann."

Natürlich kann ich folgendem Schluss von Herrn BARCHET in Betreff des Salzpaares Mg-Zn-Vitriol keine bindende Kraft zugestehen: „Die Thatsache, dass die Diagonale des Diagrammes mit der Curve nur in den Endpunkten (0 und 100) zum Schnitt kommt und in keinem Zwischenwerth, beweist, dass in dieser Mischungsreihe die Doppelsalze, die HOLLMANN glaubte erhalten zu haben, nicht vorhanden sind" (p. 402). —

Zu einer richtigen Vorstellung von den Löslichkeitsverhältnissen bei Doppelsalzen und event. hinzukommendem Isomorphismus der Componenten gelangt man leicht bei Anwendung der GIBBS'schen Function ζ, des sogen. thermodynamischen Potentials. Auf die Einzelheiten der Ableitung der hier zu benutzenden graphischen Darstellungsweise kann nicht eingegangen werden; Näheres darüber findet man in einem Aufsatz von VAN RIJN VAN ALKEMADE[3].

Fig. 2.

Auf der horizontalen x-Axe nebenstehenden Diagrammes, Fig. 2, wird das Verhältniss der Componenten A und B aufgetragen, deren Summe = 1 g-Mol. angenommen ist; auf der verticalen K-Axe wird diejenige Wassermenge in g-Mol. H_2O abgemessen, welche mit einem g-Mol. der wasserfreien Salze verbunden ist. Einfachheitshalber seien die Componenten A und B sowie das Doppelsalz wasserfrei, oder, was

[1] H. W. BAKHUIS ROOZEBOOM, Die Umwandlungstemperatur bei wasserhaltigen Doppelsalzen und ihre Löslichkeit. Zeitschr. f. phys. Chem. 2. 513—522. (1888.)

[2] J. H. VAN'T HOFF, Vorlesungen über Bildung und Spaltung von Doppelsalzen. Leipzig 1897.

[3] A. C. VAN RIJN VAN ALKEMADE, Graphische Behandlung einiger thermodynamischer Probleme u. s. w. Zeitschr. f. phys. Chem. 11. 289—327. (1893.)

auf dasselbe herauskommt, mit einer beliebigen, jedoch gleichen Anzahl Wassermolecüle versehen.

Die Punkte A und B bezeichnen dann die reinen Salze und der Punkt C ($x = \frac{1}{2}$) das Doppelsalz A . B. Die Curve DE stellt die an der Componente A bei steigendem Zusatz von B gesättigten Lösungen vor, FG die an B gesättigten Lösungen bei wachsendem Gehalt derselben am Salz A, EF die an Doppelsalz gesättigten Lösungen, während die Punkte E und F die an Doppelsalz und Salz A resp. B gleichzeitig gesättigten Lösungen repräsentiren. Die ganze Figur bezieht sich auf eine beliebige aber constante Temperatur, ebenso auf einen constanten äusseren Druck.

Die Figur zeigt zugleich, dass das Doppelsalz im angenommenen Fall in Berührung mit einer Lösung von derselben Concentration, etwa c, nicht existenzfähig ist, wie z. B. das Seignettesalz oberhalb 41° (vergl. van't Hoff l. c. p. 93).

Punkte in den schraffirten Feldern des Diagrammes stellen heterogene Systeme vor, deren Phasen durch die Endpunkte der durch den betreffenden Punkt gezogenen Geraden gegeben sind. Der Punkt P bedeutet z. B. ein System aus Krystallen B und gesättigter Lösung c.

Was die gegenseitige Richtung der Lösungscurven anlangt, so gilt für dieselbe eine Regel, welche der von Tammann[1] und Roozeboom[2] für die Richtung der Gleichgewichtscurven (p, T) um einen Tripelpunkt vollkommen analog ist: Die Verlängerung einer Lösungscurve über ihren Schnittpunkt mit einer anderen Lösungscurve hinaus muss in ein Gebiet fallen, wo die erste Lösung instabil wird. So kann der vorhin erwähnte Punkt P auf der Verlängerung der Curve EF liegen. Solange das durch diesen Punkt vorgestellte System homogen bleibt, ist es als am Salz B übersättigte Lösung anzusprechen; diese Lösung ist aber weniger stabil, als das durch denselben Punkt repräsentirte System B + c.

Zeigen die Salze A und B in beschränktem Maasse isomorphe Mischbarkeit, wie die Componenten des Doppelsalzes $HgJ_2 . 2AgJ$ unterhalb 157°, so werden die Reihen der Mischkrystalle etwa durch die Geraden Aa und bB in Fig. 3 vorgestellt. Die Geraden in den Feldern AaED und BbFG verbinden nun die Mischkrystalle mit ihren gesättigten Lösungen, und die Lösungen E und F sind am Doppelsalz und den Grenzmischkrystallen a resp. b gesättigt.

Sind schliesslich die Componenten des Doppelsalzes in allen Verhältnissen isomorph mischbar, so schliessen sich die Lücken aC

[1] G. Tammann, Über Tripelpunkte. Ann. d. Phys. 4. Folge. 6. 65—73. (1901.)

[2] H. W. Bakhuis Roozeboom, Die heterogenen Gleichgewichte vom Standpunkt der Phasenlehre. p. 96. Braunschweig 1901.

und Cb in Fig. 3 und das Curvenstück EF verschwindet, wie in Fig. 4. Die Existenz des Doppelsalzes verräth sich jetzt durch den Schnittpunkt der Lösungscurven E. Eine Lösungscurve, wie Fig. 4, wird somit zu dem Schlusse berechtigen, dass ein Doppel-

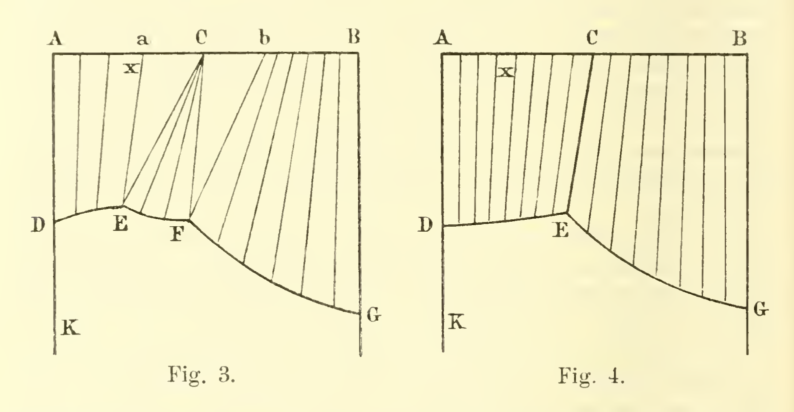


Fig. 3. Fig. 4.

salz thatsächlich existiert. Treten bei vollkommener Mischbarkeit der Componenten zwei solche Schnittpunkte auf, so ist die Existenz von zwei Doppelsalzen anzunehmen u. s. f. Im Falle von zwei Schnittpunkten dürfen dieselben jedoch nicht mit den Punkten E und F in Fig. 2 und 3 verwechselt werden.

Die soeben gezogenen Schlüsse bedürfen nun einer experimentellen Prüfung, zu der sich die von Herrn Barchet durch sorgfältige Versuche mit (Mg, Zn) $SO_4 . 7 H_2O$ (rhomb.) gewonnenen Daten verwerthen lassen. Die Zahlen seiner Tabelle wurden zu diesem Zweck einer Umrechnung unterzogen, so dass sie sich zur Darstellung im x, k-Diagramm eignen. Es zeigte sich beim ersten Blick auf das entstandene Diagramm, dass die Punkte von Herrn Barchet sich nicht durch einen einheitlichen Curvenzug verbinden lassen. Um die Sache näher zu prüfen, habe ich die Versuche des Herrn Barchet durch eigene Versuche ergänzt, die in nachfolgender Tabelle unter fortlaufender Nummer zusammengestellt sind. Die zweite Colonne enthält die Anzahl g-Mol. $ZnSO_4$ (x), die in 1 g-Mol. der in den gesättigten Lösungen befindlichen Salze enthalten sind. Die dritte Colonne enthält die Anzahl g-Mol. H_2O (k), die mit 1 g-Mol. der Salzcomponenten die gesättigten Lösungen bilden. Die Buchstaben in der letzten „Beobachter“ überschriebenen Colonne bedeuten B = Barchet und H = Hollmann.

Die in der Tabelle zusammengestellten Zahlen sind im x, k-Diagramm, Fig. 5, graphisch dargestellt. Wir bemerken dort in der That zwei Punkte, No. 6 und 12, die nach Obigem als gesättigte Lösungen von Doppelsalzen anzusprechen sind; die zugehörigen

Bodenkörper entsprechen nach der Verhältnissisotherme Fig. 3 von Herrn Barchet den rationalen Verhältnissen 1 : 1 und 1 : 2.

No.	x-Mol. $ZnSO_4$	k-Mol. H_2O	Beobachter
1	0,0000	17,62	[1]
2	0,1266	17,88	B
3	0,1850	17,93	B
4	0,2747	17,75	B
5	0,3456	17,18	B
6	0,4038	16,54	H
7	0,4476	16,61	H
8	0,4713	16,78	B
9	0,4817	16,70	H
10	0,4969	16,72	B
11	0,5023	16,58	H
12	0,5485	16,19	H
13	0,6032	16,12	B
14	0,7194	16,09	H
15	0,8274	15,89	H
16	1,0000	15,38	H

Es kann nun weiter gezeigt werden, dass sich die Gestalt der Löslichkeitscurve Fig. 5 in vollkommener Übereinstimmung mit

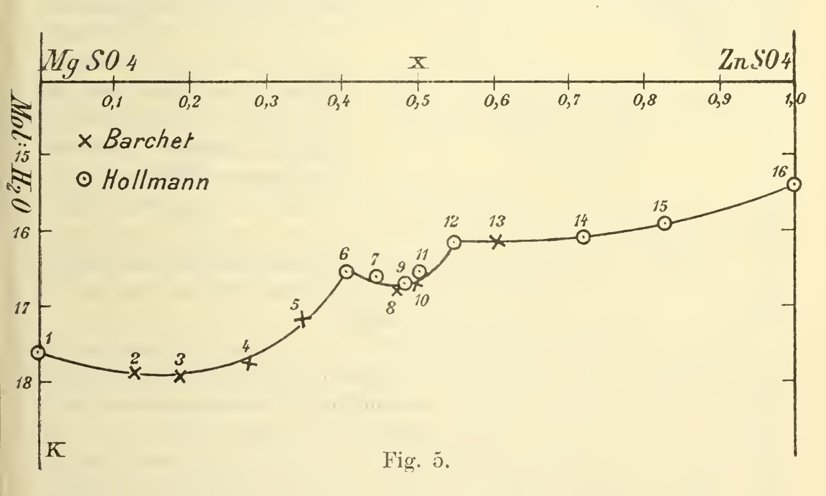


Fig. 5.

den früher gefundenen Dampfspannungs- und Spaltungscurven desselben Salzpaares befindet.

[1] Interpolirt nach den Angaben im Handb. d. anorg. Chem. von O. Dammer II. 2. p. 429.

Betrachten wir den Punkt No. 6 (Fig. 5) und zwei in seiner Nachbarschaft gelegene Punkte, so folgt aus der Figur, dass die Lösung No. 6 concentrirter ist, somit bei gleicher Temperatur eine niedrigere Dampfspannung besitzt, als die benachbarten verdünnteren Lösungen. Wie früher gefunden wurde [1], hat nun das dieser Lösung entsprechende Doppelsalz eine höhere Dampftension, als die benachbarten Mischkrystalle. Bleiben diese Tensionsverhältnisse bei steigender Temperatur qualitativ bestehen, so folgt daraus, wie aus dem Dampfspannungsdiagramm, Fig. 6, ersichtlich, dass die Spaltungstemperatur T_1 des Doppelsalzes niedriger ist, als die Spaltungstemperatur der benachbarten Mischkrystalle T_2.

Dasselbe Resultat ist bereits auf experimentellem Wege gefunden worden [2].

Vergleichen wir die Punkte 12 und 13 (Fig. 6), so ist die moleculare Gesammtconcentration dieser beiden Lösungen annähernd dieselbe (k = 16,19 resp. 16,12). Sehr wahrscheinlich ist daher, dass auch ihre Dampfspannungen annähernd gleich sind. Die Maximaltension der Mischkrystalle, die mit der Lösung No. 13 im Gleichgewicht sind, wurde dagegen kleiner gefunden, als diejenige des Doppelsalzes 1 Mg : 1 Zn [1]. Der Schnittpunkt der Tensionscurven ist auch in diesem Fall bei einer höheren Temperatur T_3 (Fig. 6) gelegen, als der Spaltungspunkt des Doppelsalzes T_1, was sich ebenfalls mit dem früheren experimentellen Befunde deckt [2].

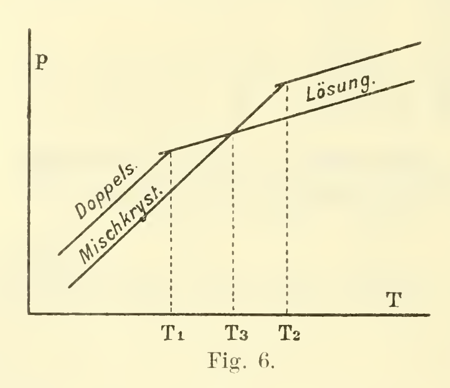


Fig. 6.

Bei der Beurtheilung dieser Beweisführung fällt folgende Frage schwer ins Gewicht: sind die HOLLMANN'schen Zahlen mit denen des Herrn BARCHET vergleichbar?

Beim Vergleich der Punkte No. 8—11, die abwechselnd den Bestimmungen von Herrn BARCHET und den meinigen entstammen, zeigt es sich, dass dieselben vom mittleren Curvenzuge um höchstens $\pm$ 0,03 Mol. H_2O pro g-Mol. der wasserfreien Salze abweichen. Der BARCHET'sche Punkt No. 13 liegt genau auf der die HOLLMANN'schen Punkte No. 12 und 14 verbindenden Curve. Die vorkommenden Differenzen von $\pm$ 0,03 Mol. H_2O haben auf

[1] Siehe Fig. 4 p. 203 meiner Dampfspannungsarbeit.
[2] Vergl. Fig. 1 p. 578 meiner Arbeit. „Die Doppelsalze etc.“

den Charakter der Curven keinen Einfluss; ein Vergleich der Zahlen unserer Tabelle ist somit zulässig.

Wichtiger noch, als die Frage nach der Vergleichbarkeit der Zahlen verschiedener Herkunft ist die: entsprechen die mitgetheilten Zahlen wirklichen Gleichgewichtszuständen? Zur Beurtheilung dieser Frage soll zum Schluss das hierzu Erforderliche über die Ausführung der Versuche mitgetheilt werden.

Die Lösungen No. 6, 12 und 15 wurden durch Abwägen der Bestandtheile hergestellt; die übrigen (No. 7, 9, 11 und 14) durch entsprechendes Mischen der anderen Lösungen. Das Gewicht der zu den Versuchen benutzten Lösungeu betrug 420—430 g. Nachdem die Salze durch Erwärmen gelöst und die heissen Lösungen in $\frac{1}{2}$-Literkolben filtrirt waren, wurden sie auf 26,0° abgekühlt und in einen Ostwald'schen Thermostaten gestellt, dessen Rührwerk durch einen kleinen Heissluftmotor betrieben wurde; die Temperatur war dieselbe, wie bei den Versuchen von Herrn Barchet, nämlich 26,0°. Die grössten Schwankungen im Verlauf von 8 Stunden betrugen $\pm$ 0,05°.

Nachdem die Kolben ca. $\frac{1}{2}$ Stunde im Thermostaten gestanden hatten und sich die Constanz der Temperatur bei wiederholten Ablesungen eines direct in die Löungen gesteckten zweiten Thermometers ergeben hatte, wurde mit Krystallsplittern von $ZnSO_4 . 7aq$ (rhomb.) geimpft, und die Lösungen unter häufigem Umschütteln der Krystallisation überlassen. Nach 5 Stunden wurde die erste Probe unter Einhaltung aller erforderlichen Vorsichtsmaassregeln (Wattebausch etc.) abpipettirt, und nach weiteren 3 Stunden eine zweite Probe genommen. Die in tarirten Platintiegeln gewogenen Lösungen (ca. 4 g) wurden zunächst auf dem Wasserbade eingedampft und der Rückstand bis zum constanten Gewicht vorsichtig geglüht. Zu diesem Zweck wurden die Platintiegel mit Hilfe von Porzellandreiecken in geräumige Porzellantiegel gehängt, die durch Bunsenbrenner erhitzt wurden. Nach 3stündigem Glühen war das Gewicht der Tiegel constant geworden. Ein Schwefelsäureverlust trat dabei nicht ein; die Glührückstände lösten sich in Wasser klar auf.

Diese Lösungen wurdenn nun in Messkolben von 100 cm³ Inhalt hinübergespült, und je nach Bedarf 10 oder 20 cm³ zur elektrolytischen Zinkbestimmung abpipettirt. Herr Barchet glaubte von einer elektrolytischen Bestimmung des Zinks absehen zu müssen, „da es schwer ist, gute Niederschläge zu erhalten“ (p. 401). Diese Erfahrung hatte ich Anfangs auch gemacht, bis es mir durch systematisches Ausprobiren gelang, eine Zusammensetzung der Lösung und die richtigen Stromgrössen zu finden, die einen guten Erfolg garantiren[1]. Eine Hauptbedingung ist allerdings, wenn

[1] Siehe p. 210 meiner Dampfspannungsarbeit.

mit Platinschalen gearbeitet wird, eine tadellose Kupferunterlage [1]. Beim Einhalten aller dieser Bedingungen haben auch die Herren D. Marzischewski und R. von Sahmen stets sehr gute Niederschläge erhalten.

Als Hauptfehlerquellen sind in Betracht zu ziehen: 1. die Temperaturschwankungen und 2. eine eventuell zu kurze Versuchsdauer.

Über den Einfluss der Temperaturschwankungen geben die im Dammer'schen Handbuch angegebenen Löslichkeiten von Mg- resp. Zn-Sulfat Aufschluss [2]. Danach berechnet sich für $MgSO_4 . 7 aq$ (rhomb.) als Bodenkörper die Änderung von k pro Grad zwischen 20^0 und 30^0 zu $\triangle k/\triangle t = 0{,}21$ und für $ZnSO_4 . 7 aq$ (rhomb.) zu $\triangle k/\triangle t = 0{,}15$. Da die grössten beobachteten Schwankungen $\pm 0{,}05^0$ betrugen, so wird der Werth von k etwa um $\pm$ 0,01 Mol. H_2O fehlerhaft sein. Selbst wenn wir den doppelten Werth annehmen, so haben $\pm$ 0,02 Mol. H_2O auf die Richtung der Löslichkeitscurven noch keinen merklichen Einfluss.

Um den Einfluss der Versuchsdauer auf das Resultat zu studiren, wurden, wie schon erwähnt, nach 5- und 8-stündigem Verweilen der Lösungen im Thermostaten Proben genommen, wobei z. B. folgende auf 100 Theile Wasser bezogenen Gewichtsprocente der wasserfreien Salze erhalten wurden:

No.	nach 5 Stunden	nach 8 Stunden	
6	45,97 %	45,98 %	
7	46,39	46,38	
12	48,91	48,89	u. s. w.

Damit der Werth von k um 0,1 Mol. H_2O fehlerhaft wird, muss der Fehler der Löslichkeit 0,3 % betragen. Wie obige Zusammenstellung zeigt, ist noch nicht einmal der zehnte Theil dieses Fehlers erreicht.

Zur Controle wurde noch ein Dauerversuch von 30 Stunden gemacht. In der Nacht war die Temperatur um $0{,}1^0$ gestiegen, und nachdem die Temperatur wieder auf $26{,}0^0$ gebracht worden war, wurde 8 Stunden darauf eine neue Probe entnommen. Für $ZnSO_4 . 7 aq$ wurde gefunden:

Versuchsdauer	5 Stunden	8 Stunden	30 Stunden
k =	15,38	15,37	15,39.

Das Ergebniss dieser Versuche ist dahin zusammen zu fassen dass eine 8stündige Versuchsdauer vollkommen ausreichend ist.

Damit sich die Punkte von Herrn Barchet durch einen einheitlichen Curvenzug verbinden lassen, muss das mittlere Curven-

[1] Dieselbe erhält man leicht nach der Vorschrift auf p. 206 meiner Dampfspannungsarbeit.

[2] O. Dammer, Handbuch der anorg. Chem. II. 2. p. 429 und 472.

stück nach unten concav sein. Dagegen sprechen Herrn BARCHET's Punkte No. 8 und 10, sowie folgende Beobachtung. Nachdem die Krystalle aus den Lösungen No. 6 und No. 12 entfernt worden waren, wurden die wieder genau auf 26,0° gebrachten Lösungen gemischt, worauf eine deutlich sichtbare Krystallisation erfolgte. Die Lösungen No. 7—11 sind also unzweifelhaft verdünnter, als No. 6 und No. 12.

Resultate.

1. Es ist gezeigt worden, dass der von Herrn BARCHET versuchte Autoritätsbeweis hinfällig und die aus seinen Versuchen von ihm gezogenen Schlüsse nicht bindend sind.
2. Die Löslichkeitsverhältnisse bei Doppelsalzen isomorpher Salzpaare sind in einer theoretischen Erörterung klar gestellt worden.
3. Die Versuchszahlen von Herrn BARCHET sowie die eigenen Versuche des Verfassers stimmen mit den theoretischen Betrachtungen überein und bestätigen die Existenz zweier Doppelsalze beim Salzpaar (Mg, Zn) $SO_4 . 7 aq$ (rhomb.).

Dorpat und Bern, Juni 1904.

Weiterer Nachtrag zum Aufsatz über den Ausgang und die Resultate der russischen Polarexpedition unter Baron E. v. Toll.

Von **F. Schmidt.**

In dem oben citirten Nachtrag etc., dies. Centralbl. 1904 No. 14 p. 438, drücke ich mein Bedauern darüber aus, dass in dem letzten eigenhändigen Bericht von Baron E. v. TOLL keine Angaben über die Fossilien der im Text des Berichts erwähnten cambrischen Schiefer von Bennetland gemacht werden. Gegenwärtig sind nun die auf der Bennetinsel von v. TOLL hinterlassenen und von Herrn KOLTSCHAK geborgenen Sammlungen durch Herrn OLENIN aus Jakutsk hierher nach Petersburg gebracht worden. In den grauen cambrischen Schiefern von Bennetland fanden sich ausser undeutlichen Ostracoden (?) wohlerhaltene Trilobiten-Pygidien, die mit den von der Lena durch Herrn GERASSIMOW mitgebrachten identisch sind und zu der bekannten Art *Anomocare excavatum* ANG. gehören (No. 14 p. 440).

Ausser dem obigen Zusatz muss ich noch einen Druckfehler in dem Nachtrag in No. 14 dies. Centralbl. zurechtstellen: Auf Zeile 11 von unten p. 439 muss es *Kutorgina* heissen statt „Hetorgina".

Stratigraphie und Alter der Ablagerungen bei Unter- und Oberkirchberg, südlich Ulm a. D.

Von **W. Kranz**, Oberleutnant in der III. Ingenieur-Inspection.

Mit 5 Textfiguren.

(Fortsetzung.)

Bei den Sparoidenzähnen liegen 3 Kiesgraupen, die dem Grimmelfinger Kies aus dem Graupensand sehr ähnlich sind und einen Rückschluss auf das Gesteinsmaterial der betreffenden Bank erlauben. Das Bindemittel dieser Graupen scheint, nach anhaftendem Material und dem Inhalt einiger Zahnhöhlungen zu urtheilen, ein kalkiger bezw. eisenschüssiger thoniger Sand zu sein. Eine nochmalige Untersuchung an Ort und Stelle, am besten wohl bei Unterkirchberg, würde zur Zeit ziemlich erhebliche Grabungen erfordern.

Wenn sich auch mehrere Schichten der Hauptsache nach durch das ganze beschriebene Gebiet verfolgen lassen und ziemlich gleichmässig entwickelt sind, wie die oberen Cardien-, die Dreissenenschichten und einige Kalkbänke der Süsswasserschichten, so kann doch von Aufstellung eines Normalprofils in so schnell wechselnden Bildungen nicht die Rede sein. In den unteren Bänken herrschen von Unterkirchberg bis mindestens $\frac{1}{2}$ km südlich Oberkirchberg limnische Bildungen vor mit Cardien, Blättern, *Paludina varicosa* und Vertebraten, die sich in einem ruhigen Brackwasserbecken vor den Mündungen eines im allgemeinen von Süden kommenden Flusses niedergeschlagen haben, in dem südlich angrenzenden Gebiet jedoch (ungefähr zwischen C_1 und A_1 der Kartenskizze) fluviatile, versteinerungsleere Bildungen, jedenfalls die Niederschläge aus dem Delta jenes ziemlich langsam strömenden Flusses. Die Küste des Brackwasserbeckens ist vermuthlich nicht weit südlich zu suchen. Bei Oberkirchberg nehmen zwar nur die Dreissenenschichten nach Süden stark ab. Aber bei Walpertshofen-Heggbach in der Gegend von Laupheim lagern zwischen marinen Pfohsanden und *Sylvana*-Schichten nur ca. $3\frac{1}{2}$ m mächtige, leere Mergel, vielleicht der letzte Rest brakischer Bildungen im Süden der Ulmer Bucht, vielleicht auch schon Süsswasserbänke[1].

Von den zahlreichen localen Abweichungen abgesehen, lautet ein

[1] Engel, Geognost. Wegweiser. 1896. p. 396 u. Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württ. 1868. p. 179 ff.

Zusammenfassendes Profil der Kirchberger Schichten:

Diluviale Geschiebe und Löss.

Schichten	Alter
1.—3. Feiner Sand mit und ohne sandig-kalkige Concretionen, hier und da falsch geschichtet, wechsellagernd mit horizontal geschichteten Thonbänken . . . . bis 5,30	Oberstes Miocän [1]. Zapfen-, Pfoh- u. Dinotherien-sand mit Thon-schichten.
4. Thon, meist dunkel, bituminös und glimmerig, mit *Helix sylvana*, *Patula* sp., *Limneus dilatatus*, *Planorbis cornu* var. *Mantelli*, *Planorbis* sp., *Bythinia ovata*, *Ancylus deperditus*, *Unio (Anodonta?)*, Fischresten, voll zahlloser Schalentrümmer . . . . 0,15—0,80	Obermiocän. *Sylvana*-Schichten.
5. A. Verschieden gefärbte, geschichtete Thone, vielfach wechsellagernd mit Steinmergeln, oben auch mit kalkigen Sandconcretionen („Zapfen"). Stellenweise mit sämmtlichen Fossilien der Schicht 4 . . . . . ca. 2,00	
5. B. Thone und Mergel wie in Schicht 5 A, mit *Limneus dilatatus*, *Planorbis cornu*, *Bythinia gracilis*, *Unio (Eseri?)*, Fisch- und Pflanzenresten, unten Nester mit zahllosen *Bythinia*-Deckeln . . . . 3,30—5,30	Obermiocän. *Bythinia*-Schichten [2].
6. Heller Kalkstein mit *Limneus dilatatus*, *Planorbis cornu* typus und var. *Mantelli*, *Bythinia gracilis*, *B. ovata*, *Bythinia*-Deckeln, *Ancylus deperditus*, *Unio* . . . . 0,27—0,41	
7. und 8. Verschiedenfarbiger Thon und Mergel mit Nestern von zahllosen *Bythinia*-Deckeln, ausserdem *B. gracilis*, *B. ovata*, *Limneus dilatatus*, *Planorbis cornu*, *Hydrobia*, *Unio*, *Chara*-Samen, Pflanzenreste . . . . 1,62—2,17	
9. und 10. Mergel oder Kalkstein und Thon mit *Hydrobia semiconvexa*, Nester von *Bythinia*-Deckeln, *B. ovata*, *B. gracilis*, *Limneus dilatatus*, *Planorbis cornu*, *Neritina*, *Melanopsis* cf. (*praerosa* bezw.) *Kleinii*, *Unio*, Fischresten, *Chara*-Samen . . . . 0,29—0,50 (Bei Unterkirchberg wahrscheinlich erheblich mächtiger.)	Mittelmiocän. Hydrobien-schichten.

[1] Die Begründung der Altersbestimmungen etc. folgt im II. Theil vorliegender Arbeit.

[2] Mit den *Sylvana*-Schichten zusammen gleich Rühl's „grauer Günzburgmolasse".

Schicht	Stufe
11.—13. Kalkstein und Steinmergel, durchsetzt von einer Thonschicht, mit zahllosen *Hydrobia semiconvexa*, ausserdem *Limneus dilatatus*, *Bythinia gracilis*, *B. ovata*, *Planorbis cornu*, *Unio Eseri*, *Anodonta kirchbergensis*, grossen Anodonten, Fisch- und Pflanzenresten . . . . 0,25—0,60 (Bei Unterkirchberg wahrscheinlich etwas mächtiger.)	Mittelmiocän. Hydrobienschichten.
14.—17. Thon, Mergel, Steinmergel und Kalkstein wechsellagernd, mit Fischresten, stellenweise vorzüglich erhaltenen Brackwasserfischen (*Clupea*, *Cottus*, *Cyprinus*, *Gobius*, *Lepidocottus*, *Leuciscus*, *Smerdis*, *Solea*), ausserdem *Hydrobia semiconvexa*, *Limneus dilatatus*, *Bythinia gracilis*, *Unio*, Pflanzenresten, vereinzelt *Dreissena*, Fucoiden . . . . 1,60—3,15	Mittelmiocän. Fischschichten.
18. Dünnes rothes Sand- und Schalenconglomerat, darunter Thon-, Mergel- und Sandschichten mit zahllosen *Dreissena amygdaloides* und *claviformis*, *Cardium friabile*, ausserdem *Melanopsis* cf. (*praerosa* bezw.) *Kleinii*, *Neritina*, *Unio*, *Cingula conoidea*, *Hydrobia semiconvexa*, vereinzelt *Cardium (jugatum?)* und *C. sociale*, bei Unterkirchberg ausserdem Fische, Insecten, Fucoiden; Früchte, Blätterabdrücke und Coprolithen . . . . 0,10—0,87	Mittelmiocän. Dreissenenschichten.
19. Feiner, glimmerreicher, falsch geschichteter leerer Flusssand („Kreuzschichtung"), mindestens 7 m mächtig, im südlichen Theil des Gebiets überall ausgebildet . . . . x m	Mittelmiocän. Flusssande.

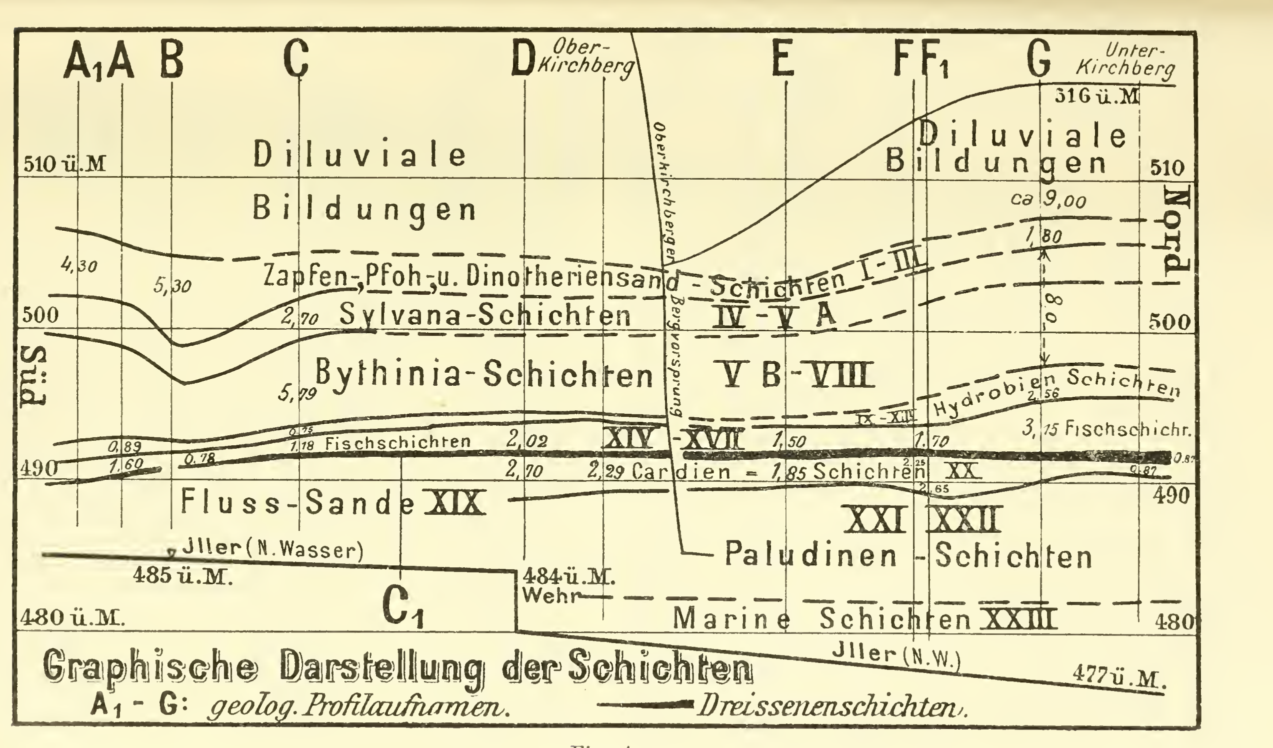
Diese Schicht im nördlichen Theil des Gebiets ersetzt durch:

Schicht	Stufe
20. α) Südlich Oberkirchberg (Profil D): Sand und Thon mit *Cardium sociale* und *solitarium*, *Unio*, *Dreissena*, Fischresten. β) Bei Oberkirchberg (nach Eser): Sand, oben mit *Unio Eseri*, *Cardium sociale* und *solitarium*, unten leer. γ) Zwischen Ober- und Unterkirchberg (Profile E, F und F_1): Feiner, grünlicher, leerer Sand, z. Th. falsch geschichtet. δ) Bei Unterkirchberg: Sandig-thonige Bank mit *Clupea* und *Smerdis*, unten mit *Cardium sociale*, *solitarium* und *Dreissena*, auffallend dünn (0,87).	Mittelmiocän. Cardienschichten.

Hier auch Blätter von *Quercus, Acer, Salix* etc., sowie braune kohlige Schichten aus Schilf und Gräsern mit Anodonten (nach Fraas) und *Oncophora Partschi* (nach Gümbel) 1,85—2,70	Mittelmiocän. Cardien-schichten.
21. Verschiedenfarbiger, meist heller, ungeschichteter bezw. horizontal geschichteter Sand mit zahllosen *Paludina varicosa* (die obere Grenzfläche voll davon), ferner *Oncophora Partschi, Melania Escheri, Unio, Neritina,* Pflanzen, anscheinend 5—7 m mächtig . . . . x m	Mittelmiocän. Paludinen-schichten.
22. Paludinensandstein, kalkreich, mit Wirbelthierresten, Knochen und Schilden riesiger Schildkröten *(Macrochelys mira)*, Zähnen von *Acerátherium incisivum, Anchitherium aurelianense, Palaeomeryx furcatus, Felis* sp., *Crocodilus* sp. etc., nebst einem vereinzelten Haifischzahn (nach Fraas, gemessen 0,57) . . . . x m	(Mittelmiocän. Paludinen-schichten.)
23. Anscheinend marine Kiese mit thonig-sandig-kalkigem Bindemittel, darin *Sparoides molassicus, Lamna cuspidata* und *contortidens, Sorricidens Haueri* . . . . x m	Mittelmiocän. Marine Molasse.

Die einzelnen Schichtcomplexe sind fast nirgends scharf abgegrenzt. Man kann daher ihre Grenzen ebensogut etwas höher wie tiefer legen. Ich habe eine Eintheilung lediglich nach dem Vorherrschen der betreffenden Fossilien versucht.

Aus der beigefügten schematischen „Graphischen Darstellung“ ist der Schichtenaufbau am Steilrand der Iller in dem oben beschriebenen Gebiet zu ersehen. (Horizontaler Maassstab 1 : 33 330 in Orthogonalprojection von der Kartenskizze, verticaler Maassstab 1 : 500.) Daraus geht hervor, dass die einzelnen Schichten im ganzen ziemlich gleichmässig stark entwickelt sind. Die Unregelmässigkeit der Ausbildung zwischen Profil A und C, wo in den *Bythinia*-Schichten eine vom sonstigen Habitus abweichende fluviatile Ablagerung nachgewiesen wurde, spricht sich auch in der abweichenden Mächtigkeit der betreffenden Schichten dort aus. Die Fischschichten sind bei Unterkirchberg, dem Hauptgebiet für Grabungen auf brackische Fische, bedeutend mächtiger entwickelt als sonst. Von Wichtigkeit für das geologische Alter der brackischen Kirchberger Schichten ist der Nachweis ihrer Überlagerung durch Bildungen mit *Helix sylvana* Klein und ihren charakteristischen Begleitfossilien sowie darauffolgende Zapfensande etc. Aus der graphischen Darstellung geht ferner die Äquivalenz der Flusssande im Süden mit den Cardien- und Paludinenschichten im Norden des Gebiets deutlich hervor.



A₁A B C D E FF₁ G
Ober-Kirchberg
Unter-Kirchberg
316 ü.M
510 ü.M
510
500
490
480 ü.M.
480
Süd
Nord
Diluviale Bildungen
Diluviale Bildungen
ca 9,00
1,80
4,30
5,30
Zapfen-,Pfoh-,u. Dinotheriensand - Schichten I-III
2,70 Sylvana-Schichten IV-V A
5,79 Bythinia-Schichten V B-VIII
Oberkirchberger Bergvorsprung
IX-XIII Hydrobien Schichten
2,56
3,15 Fischschichr.
0,89
1,60
0,78
1,18 Fischschichten
2,02
XIV-XVII
1,50
1,70
2,70
2,29 Cardien = 1,85 Schichten XX
2,65
0,87
Fluss-Sande XIX
XXI XXII
Paludinen-Schichten
Jller (N.Wasser)
485 ü.M.
484 ü.M.
Wehr
C₁
Marine Schichten XXIII
Jller (N.W.)
477 ü.M.
Graphische Darstellung der Schichten
A₁ - G: geolog. Profilaufnamen.
Dreissenenschichten.

Fig. 4.

Es kann nur von einem minimalen Schichtenfall gesprochen werden. Die Dreissenenschichten lagern zwischen Unterkirchberg und Profil C_1 horizontal, von ganz unbedeutenden wellenförmigen Schwankungen abgesehen, und senken sich von C_1 bis A nur um 2 m auf ca. 1400 m Entfernung. Das Anschwellen der Fisch- und Hydrobienschichten bei Unterkirchberg wird durch geringere Mächtigkeit der Cardien- und Zapfensandschichten wieder ausgeglichen, wobei allerdings zu berücksichtigen bleibt, dass die gegenwärtige obere Grenzfläche der Zapfensandschichten zweifellos durch spätere Erosion beeinflusst wurde, vor und vielleicht auch noch zu Beginn der Ablagerung der diluvialen Decke.

II. Alter der Molasse von Kirchberg.

Zur Altersbestimmung der Schichten von Kirchberg sind vor allem die nächstgelegenen gleichalterigen Bildungen in der Umgebung von Günzburg östlich und am Hochgesträss westlich Ulm heranzuziehen. Der Schichtenbau von Günzburg, der sich zur Zeit am besten bei Reisensburg und Landstrost unweit östlich Günzburg aufgeschlossen findet, ist nach Wetzler [1], Gümbel [2], Rühl [3] und eigenen Aufnahmen des Verf.'s unter Zugrundelegung der für Kirchberg gewählten Schichteintheilung folgender:

Profil der Günzburger Schichten:

Humus.

	Rothbrauner Lehm mit diluvialen Geröllen und Löss, nördlich Schloss Reisensburg, mit *Succinea oblonga* Drap. und *Pupa*, dort ca. 3,00	Diluvium.
1.—3.	a) Weissgrauer, violetter, bräunlicher, orangegelber, bläulicher oder rosenrother „Mergel“ (Letten, Thon), stellenweise mit Fischresten, einzelnen Wirbelthieren, Pechkohlenflötzen, mit einer etwas über den Öninger Schichten stehenden Flora, nördlich Reisensburg 0,80 m, bei Landstrost ca. 3,00	Oberstes Miocän. Obere Pflanzenmergel. Dinotheriensand. Zapfen- und äquivalente Pfohsande.
	b) Dinotheriensand („Fegsand“), darunter Zapfensand (Pfohsand mit und ohne sandige Kalkconcretionen), oft durchzogen von einzelnen dünnen Mergelbänken und Mergelgeoden mit Pflanzenresten der Öninger	

[1] X. Bericht des nat. Ver. in Augsburg. 1857. p. 34 ff.

[2] Sitzungsberichte der math.-phys. Classe der k. bayr. Akad. d. Wiss. zu München. 1887. p. 290 ff. und Geol. v. Bayern. 2. 1894. p. 378 f.

[3] 32. Bericht des nat. Ver. f. Schwaben u. Neuburg. 1896. p. 382 ff.

Flora, an der Basis Conchylienschalen, einige Wirbelthiere und Brauneisensteinbildungen. Eine Aufnahme des Verf.'s nördlich Schloss Reisensburg ergab folgendes Bild: α) Heller, gelber oder grünlichgrauer Sand, unten mit kalkigen und thonigen Concretionen . . . . 9,00 β) Eisenschüssiges Conglomerat aus Sand, Kies, Thon und Mergel . . . . . 0,25 γ) Eisenschüssiger, gelber Sand, z. Th. mit mergeligen Concretionen . . . . . 1,60 δ) Grünlichblauer, glimmerreicher Thon 1,00 Zusammen durchschnittlich 12,00	Oberstes Miocän. Obere Pflanzenmergel. Dinotheriensand. Zapfen- und äquivalente Pfohsande.
4. „Knochenbreccie", Knochenreste von *Mastodon angustidens, Dorcatherium Naui, D. Guntianum, Palaeomeryx medius, P. furcatus* etc., nebst unzähligen Land- und Süsswasserschnecken, mit Pflanzenresten gemengt, in einem Conglomerat aus Lehm, Sand, Bitterkalk, Umbra und Eisenoxydhydratbrocken. Nördlich Schloss Reisensburg z. B. ausgebildet als dunkler, grünlicher, glimmerreicher Thon voll zahllosen Schalenresten, darunter *Helix sylvana, Planorbis cornu, Limneus dilatatus, Bythinia ovata* und 0,25 m mächtig, in einem Aufschluss am Berghang östlich der Grieshalde mitten zwischen Leipheim und Günzburg als dunkelgrünlicher, glimmerreicher Thon mit *Helix sylvana, H. inflexa, Planorbis cornu* var. *Mantelli, Limneus dilatatus, Bythinia gracilis, Patula* sp. und 0,12 m mächtig. An beiden Stellen Bodenart und Erhaltungszustand der Fossilien fast genau wie in der entsprechenden „obersten *Sylvana*-Schicht" von Kirchberg. 5.—10. Mergelige Schichten, schwarzblauer Mergel, Kohlenletten (dunkle Thone), Steinmergel, Kalkconcretionen und (namentlich in den tieferen	Obermiocän. *Sylvana*-Schichten.
Schichten) feiner grauer, grünlichgrauer, blaugrauer, bisweilen von braunrothen Streifen oder eisenschüssigen Knollen bezw. dünnen Braunkohlenflötzen durchsetzter, z. Th. thoniger Sand,	Obermiocän. *Bythinia*-Schichten[1].

[1] *Sylvana*-Schichten (ausschliesslich Knochenbreccie) und *Bythinia*-Schichten zusammen nennt Herr Rühl „Graue Molasse".

hier und da weicher thoniger Sandstein, zu unterst ein bläulichgrauer, glimmerreicher, weicher, feinkörniger Sandstein, schwache Braunkohlenflötze und schwarzbrauner, kohlig bituminöser, schieferiger Sandstein mit undeutlichen Pflanzenabdrücken. Darin *Helix sylvana* (namentlich oben), *Limneus dilatatus*, *Ancylus deperditus*, *Planorbis cornu*, *Melania Escheri*, *Melanopsis* cf. *Kleinii*, *Bythinia ovata*, *B. gracilis*, *Bythinia*-Deckel, *Hydrobia semiconvexa* (namentlich unten), *Unio Eseri*, *U. kirchbergensis*, *U. Mandelslohi*, *U. Wetzleri* (= *U. flabellatus*), *Anodonta Lavateri*, *Neritina* sp. etc., *Aceratherium incisivum*, *Chalicomys Jägeri*, *Mastodon angustidens*, *Choeropotamus steinheimensis*, *Anchitherium aurelianense*, *Palaeomeryx minor*, *P. furcatus*, *Crocodilus* sp., *Macrochelys mira* etc., und einer zwischen der subalpinen oberoligocänen „Blättermolasse“ einerseits und den Öninger Schichten andererseits stehenden Flora, reich an *Cinnamomum*. Die Schichtenfolge dieser Abtheilung ist sehr veränderlich, ebenso die Petrefactenlager innerhalb derselben, und zwar sowohl in Bezug auf die Säugethiere als Conchylien. Die Conchylien der *Sylvana*-Schichten herrschen indessen in den oberen Lagen, *Bythinia*, *Hydrobia*, *Unio* etc. hauptsächlich unten vor. Bezüglich der Mächtigkeit gehen die Angaben sehr auseinander. Bei Reisensburg konnte ich wegen Mangels an Aufschlüssen nur 8,80 m dieser Abtheilung verfolgen, hauptsächlich Thon, Sand und Mergel. Indessen scheint die Gesammtmächtigkeit mehr als das Doppelte zu betragen. Öfter werden diese Schichten durch fluviatile Sandbildungen ersetzt, ähnlich denen südlich Oberkirchberg (Profil A, nördliche Hälfte), so z. B. bei Landstrost, hier mindestens 14 m stark, und mit dünnen Kohlenflötzchen in der Mitte.	Obermiocän. *Bythinia*-Schichten.
11.—17. Harter Mergel und Steinmergel mit *Hydrobia semiconvexa*, schieferigen und sandigen Schichten mit *Bythinia*, *Neritina*, *Melanopsis* etc., darunter sandige Mergel mit Fischresten etc. (*Lebias cephalotes*, *Rana danubica*). Mächtigkeit unbestimmt, aber wahrscheinlich gering. Die oberste Schicht bei Günzburg 10 Fuss unter dem Nullpegel der Donau.	Mittelmiocän. Brackische Hydrobien- und Fischschichten.

18. Brackische Schichten mit *Dreissena amygdaloides* und *clariformis*, *Cardium sociale* etc. Eine Eintheilung in Cardien- und Dreissenenschichten schien hier nicht durchführbar, vielleicht weil die Congerien und Cardien bisweilen wahrscheinlich auf secundärer Lagerstätte liegen.	Mittelmiocän. Dreissenen- und Cardienschichten.

Die Übereinstimmung der Lagerung zwischen den Bildungen bei Kirchberg und Günzburg ist somit sehr gross. Etwas anders gestaltet sich die Sache am Hochsträss westlich Ulm, wo sich bei Altheim, Hausen, Blienshofen und Schwörzkirch ungefähr folgendes Bild ergiebt (nach Miller[1], Engel[2], Sandberger[3] und eigenen Aufnahmen des Verf.'s):

Profil vom westlichen Hochsträss.

Diluviallehm oder Humus.

1.—3.	a)	Glimmerhaltiger Pfohsand, z. Th. mit weissen Kalkconcretionen und *Helix*-führenden Mergelstücken bezw. eingeschwemmten Jurablöcken; darunter Lehm mit 4 oder 5 dünnen Kohlenflötzchen 8,60	Pliocän?
	b)	Weisse, erdige, kreideartige Kalksteine mit vielen, z. Th. trefflich erhaltenen Petrefacten, namentlich *Melanopsis Kleinii* Kurr (cf. *praerosa* Linné) und *Helix malleolata*, ferner *H. osculina*, *H. carinulata*, *H. scabiosa*, *H. sparsisticta*, *Azeca loxostoma*, *Neritina crenulata*, *Patula euglyphoides*, *Pupa quadridentata*, *Glandina inflata* var. *porrecta*, *Tudora conica*, *Planorbis cornu* var. *Mantelli* . . . . 1,10—3,00	Oberstes Miocän. *Malleolata*-Kalke, welche hier die oberen Pflanzenmergel ersetzen.
	c)	Rothe schieferige *Planorbis*-Kalke, reich an *Pl. Mantelli*, *Limneus dilatatus*, *Helix* und *Ancylus* 1,50	Oberstes Miocän. *Planorbis*-Schichten, welche hier die Dinotherien- und Zapfensande ersetzen.
	d)	Grauer Kalk mit zahlreichen *Helix*, darunter ca. 1 m mächtige grünliche, harte Thonmergel mit zahlreichen, meist undeutlichen Pflanzenresten, dabei Equiseten. Zusammen ca. 7,00	

[1] Das Tertiär am Hochsträss. Inaug.-Diss. 1871. Herr Prof. Miller theilte mir brieflich mit, dass auf seine Dissertation bezüglich der Namen der Fossilien nicht mehr zu fussen sei, weil in den Jahren 1872—75 die Neubestimmungen etc. erfolgten. Ich habe mich deshalb in dieser Beziehung hauptsächlich nach Sandberger und eigenen Funden gerichtet.

[2] Geognost. Wegweiser d. Württ. 1896. p. 395 u. 387.

[3] Land- und Süsswasserconchylien der Vorwelt. p. 361 u. 564 ff.

Schicht	Alter
e) Röthlicher Steinmergel mit *Limneus dilatatus*, *Planorbis*, *Anodonta*, *Ancylus*, *Tudora conica*, Zahn eines kleinen Nagers . . 0,80	Oberstes Miocän. *Planorbis*-Schichten, welche hier die Dinotherien- und Zapfensande ersetzen.
f) Leerer grüner Letten und Mergel . ca. 4,60	
g) Dolomitische Schiefer, oben mit einer Schicht von Paludinendeckeln, darunter mit zahllosen weissen Schalen von *Planorbis Mantelli* (und *laevis?*) . . . . ca. 1,20	
h) Mergel und Thon mit weissen Knollen ca. 4,00	
4. und 5. A. Meist massige, harte Kalkbänke, oben vorherrschend *Helix* und *Planorbis*, unten ausserdem zahllose Hydrobien, Cyclostomen, *Bythinia gracilis* und Limneen: *Helix sylvana*, *H. inflexa*, *H. scabiosa*, *H. Giengensis*, *H. anaphacodes* Miller n. sp., *H. coarctata*, *H. carinulata*, *H. subverniculata*, *Patula euglyphoides*, *Hyalinia orbicularis*, *Hyalinia* sp., *Melania Escheri* var. *turrita*, *Melanopsis Kleinii* (cf. *praerosa*), *Bythinia gracilis*, *Planorbis cornu* typus und var. *Mantelli*, *Pl. declivis*, *Limneus dilatatus*, *L. stagnaloides* Miller, *L. bulimoides*, *Ancylus deperditus*, *Subulina minuta*, *Azeca loxostoma*, *Clausilia* sp., *Pupa subfusiformis*, *P. quadridentata*, *Bulimus* sp. (sehr klein), *Cyclostomus consobrinus*, *Tudora conica*, *Hydrobia semiconvexa*, *Anodonta* sp. ca. 4,70 (Bei Altheim wahrscheinlich mächtiger.)	Obermiocän. *Sylvana*-Kalk.
5. B. α) Gelber Thon mit mehligen Kalkconcretionen 1,40	Übergang von Ober- zu Mittelmiocän. *Bythinia*- und *Hydrobia*-Schichten.
β) Weisser bezw. grauer Thon . . . 0,30	
γ) Gelblichweisser Mergel mit zerdrückten *Helix*-Schalen 0,30	
6. Glimmerreicher Kalkmergel mit *Unio Eseri*, *Hydrobia semiconvexa*, *Limneus dilatatus*, *Planorbis cornu*, *Helix scabiosa*, *Ancylus*, *Melania Escheri*, var. *turrita* 0,60	
7.—12. a) Leerer grüner Thon 0,40	
b) Thonmergel mit *Dreissena amygdaloides*, *Unio*, *Planorbis* 0,30	

Schicht	Stratigraphie
c) Plastischer Thon mit röthlichbraunen Schalen: *Limneus dilatatus, Helix sylvana (?), Planorbis, Dreissena, Anodonta (?), Bythinia*-Deckeln . . . . 0,30 d) Schwarze kohlige Knollenschicht mit Holzstückchen, Blättern, *Hydrobia semiconvexa*, zahlreichen, kleinen schwarzen Paludinen (wahrscheinlich *Bythinia gracilis*), Schildkröte . . . . 0,06 e) Thon mit Kalkconcretionen . . . . . 0,60 f) Dunkelbraune Schicht mit undeutlichen Pflanzen . . . . 0,04 g) Sandige Thonmergel bezw. Sand oder grüner Thon 0,40	Übergang von Ober- zu Mittelmiocän. *Bythinia*- und *Hydrobia*-Schichten.
13. Grauer, plattiger, glimmerreicher Sandstein (auch Sand mit Sandsteinknollen), mit (selten) *Dreissena claviformis* . . . . 0,15 14.—17. Grüner Thon, oder feiner Sand mit Kalkknollen bezw. kalkiger oder eisenschüssiger Schnur, mit *Dreissena*, unten *Cardium friabile* 3,70	Mittelmiocän. Obere Dreissenenschichten, welche hier die Kirchberger und Günzburger Fischschichten ersetzen.
18. a) Lumachellebank mit thonigen Zwischenlagen, vorherrschend *Dreissena claviformis*, dann *D. amygdaloides, Cardium friabile, C. sociale, Unio, Melanopsis impressa, Neritina cyrtoscelis (sparsa?)*, seltener *Hydrobia (Cingula?), Helix, Cyprinus*, Schildkröte, *Crocodilus* sp. . . . . 0,40 Ca. 600 m ü. M. b) Thon 0,30	Mittelmiocän. Haupt-Dreissenenschichten.
Schicht 19 ersetzt durch: 20. Glimmeriger Pfohsand mit eisenschüssiger Schicht, stellenweise ersetzt durch die heruntergreifende Lumachellebank mit einer Kohlenschicht 1,20	Mittelmiocän. Obere Cardienschichten.
21./22. a) Thon mit Kalknöllchen bezw. Kalkschnur, bei Pfraunstetten ersetzt durch Pfohsand 4,00 b) Pfohsand, der stellenweise in das Hangende übergreift bezw. nach unten in sandigen Thon oder Mergel mit Muschelschichten übergeht (*Dreissena, Cardium friabile, Melanopsis, Unio*) 0,80	Mittelmiocän. Untere Cardienschichten, welche hier die Kirchberger Paludinenschichten ersetzen.

Schicht	m	
c) Lumachellebank	0,02	Mittelmiocän. Untere Cardienschichten, welche hier die Kirchberger Paludinenschichten ersetzen.
d) Sand, darin Schicht mit *Unio*, *Cardium*. Diese wie die tieferen Schichten bei Pfraunstetten durch 6—7 m Thon, oben mit Kalkknollen, vertreten	1,60	
e) Sandsteinplatten mit *Cardium sociale*, *C. solitarium*, *Dreissena amygdaloides*, auch *D. clariformis*	0,60	
f) Sand mit zahllosen *Cardium sociale*; *Unio Eseri*	0,70	
g) Thon	0,80	
h) Pfohsand mit eisenschüssigen Schnüren	3,40	
Zusammen	11,92	

Schicht	m	
23. Graupensand	0,05	Mittelmiocän. Marine Molasse.
Pfohsand	0,15	
Graupensand, darin 1 Zahn von *Oxyrhina hastalis* (Pfraunstetten)	x m	

Aus dem Vergleich der 3 Gebiete ergiebt sich zunächst mit Sicherheit:

1. Die charakteristischen Dreissenenschichten (18) werden überall in der Ulmer Gegend von Bildungen mit *Hydrobia* und *Bythinia*, diese von *Sylvana*-Schichten überlagert. Die Dreissenenschichten werden bei Kirchberg und am Hochsträss von Cardienschichten unterteuft, wahrscheinlich auch bei Günzburg.

2. Eine Übereinstimmung in den obersten Lagen findet nur zwischen Kirchberg und Günzburg statt. Hier folgt auf die grösstentheils limnischen, nur stellenweise fluviatilen Fisch-, *Hydrobia*-, *Bythinia*- und *Sylvana*-Schichten eine grösstentheils fluviatile Ablagerung in Gestalt der Zapfen-, Pfoh- und Dinotheriensande mit einzelnen eingelagerten Thonbänken. Am westlichen Hochsträss dagegen werden die *Sylvana*-Kalke von limnischen Bildungen, den *Planorbis*-Schichten und *Malleolata*-Kalken, Mergeln, Thon, Kalk etc. unmittelbar überlagert, deren Gesamtmächtigkeit (ca. 20 m, abgesehen von den obersten Sanden und Kohlenschichten) derjenigen der oberen Pflanzenmergel, Dinotherien-, Pfoh- und Zapfensande (ca. 15 m) ungefähr gleichkommt. An organischen Einschlüssen haben beide Bildungen nach dem jetzigen Stand der Forschung gemeinsam: *Limneus dilatatus*, *Planorbis cornu* var. *Mantelli*, *Melanopsis Kleinii*, *Glaudina inflata* var. *porrecta*, *Neritina crenulata*, *Helix giengensis*. Ich halte deshalb die *Malleolata*-Kalke für gleichalterig mit den oberen Pflanzenmergeln

von Günzburg, die *Planorbis*-Schichten für Äquivalente der Dinotherien und Zapfensande[1].

3. Von Beginn der brackischen Bildungen bis zum Beginn der *Sylvana*-Schichten ist die Materialzufuhr in dem ganzen Ulmer Becken von Süden her erfolgt, hauptsächlich Sand und Thon, vielleicht aus Flysch und cretacischem Alpengestein, vielleicht auch zerkleinertes Material von dislocirtem marinen Muschelsandstein etc. Mitgeführte Pflanzenreste etc. scheinen hauptsächlich bei Kirchberg und Günzburg zum Absatz gekommen zu sein und die Gegend des Hochsträss nur zum kleinsten Theil erreicht zu haben[2]. Dabei wurden die flachsten Theile des Beckens bei Kirchberg und Günzburg vielfach von Flussläufen durchfurcht, vor deren Deltas sich nahezu ungeschichtete Sande niederschlugen, z. B. die Paludinensande von Kirchberg, während am Hochsträss gleichzeitig mit letzteren die Sande und Thone der unteren Cardienschichten abgesetzt wurden. (Bei Günzburg sind diese Lagen nicht aufgeschlossen.) Mit Beginn der Dreissenenschichten traten bei Kirchberg und wahrscheinlich auch bei Günzburg Senkungen ein, „welche die ehemalige Flussmündung in eine schlammige Untiefe des Brackwassersees verwandelte“ (Sandberger, a. a. O. p. 554). Gleichzeitig stellen sich von nun an in dem ganzen Gebiet einzelne verhältnissmässig dünne Lagen von Kalken, Mergeln etc. ein, was ebenfalls auf Niveauveränderungen mit zeitweiser Materialzufuhr von Norden aus dem Kalkgebiet der Alb hinweist. Indessen fand immer noch die Hauptzufuhr von Sand und Thon durch die von Süden einmündenden Flüsse statt, so dass bei Kirchberg und Günzburg hier und da noch fluviatile Ablagerungen entstanden und das Wasser vollkommen ausgesüsst wurde (*Bythinia*-Schichten), während am Hochsträss die gleichalterigen Bänke noch von den brackischen Hydrobien und Dreissenen durchschwärmt sind. Dort werden auch die Fischschichten durch eine obere Dreissenenschicht ersetzt.

---

[1] Vergl. auch Sandberger, Land- u. Süsswasserconchylien d. Vorwelt. p. 362.

[2] Vielleicht ist auch die Armuth an Pflanzen- und Säugethierresten am westlichen Hochsträss nur eine scheinbare. Zur Zeit Wetzler's und Eser's schlossen Donau und Iller die Ablagerungen von Günzburg und Kirchberg vorzüglich auf, und noch jetzt, lange Jahre nach der Correction beider Flüsse, lassen sich die dortigen Bildungen an Rutschungen der steilen Hänge bedeutend leichter studiren als das Hochsträss.

(Schluss folgt.)

Neue Literatur.

Mineralogie.

Baumhauer, H.: Untersuchungen über die Entwickelung der Krystallflächen im Zonenverbande.
Zeitschr. f. Kryst. u. Min. 38. 1904. 628—655. 3 Fig.

Goldschmidt, V.: Zur Mechanik des Lösungsprocesses.
Zeitschr. f. Kryst. u. Min. 38. 1904. 656—673. 28 Fig.

Golfier, J.: Esquisse d'un système orthogonal.
Bull. de la soc. géol. de France. 3. 1903. 449—459.

Jaeger, M.: Über molekulare und krystallographische Symmetrie von stellungsisomeren Benzolabkömmlingen.
Zeitschr. f. Kryst. u. Min. 38. 1904. 555—601. 1 Tab. 16 Fig.

König, A., und **Wright**, E.: Über die künstliche Darstellung von Krystallen des Mohawkits, des Domeykits, des Argentodomeykits, des Stibiodomeykits, des Keweenawits und anderer Arsenide.
Zeitschr. f. Kryst. u. Min. 38. 1904. 529—554. 19 Fig.

Launay, L.: Sur le rôle du phosphore dans les gîtes minéraux.
Compt. rend. de l'Acad. des sci. 138. 1904. 308—310.

Lépinay, M. et **Buisson**, H.: Sur les changements de phase par réflexion normale dans le quartz sur l'argent.
Journ. de phys. 1903. 881—887.

Mc Kee, W.: Prismatic crystals of hematite.
Am. Journ. Sci. 17. 1904. 241—242. 1 Fig.

Milch, L.: Über homogene Deformation von Quarz und Piezokrystallisation.
Centralbl. f. Min. etc. 1904. 181—190.

Sommerfeldt, E.: Über den Satz, dass Symmetrieaxen mit einer Drehungsperiode gleich fünf oder grösser als sechs bei Krystallen nicht auftreten können.
Centralbl. f. Min. etc. 1904. 18—27.

Souza-Brandao, V.: Über eine Scala von Lichtbrechungs-Indicatoren.
Centralbl. f. Min. etc. 1904. 14—18.

Tutton, H.: Das normale schwefelsaure Ammonium und die Stellung des Ammoniums in der Alkalireihe.
Zeitschr. f. Kryst. u. Min. 38. 1904. 602—627. 2 Fig.

Petrographie. Lagerstätten.

Arsandaux, H.: Contribution à l'étude des roches basaltique de l'Est-Africain.
Compt. rend. de l'Acad. des sci. **137**. **1903**. 1308—1311.

Gibson, G.: Lennonville, Mount Magnet and Boogardie, Murchison goldfield.
Western. Australia Geol. Surv. Bull. **8**. **1903**. 33 p. 1 K.

Kjellen, R.: Bidrag till Sveriges endogena geografi. Nya basaltfyndigheter i Skåne.
Geol. För. i Stockholm förhandlingar. **25**. **1903**. 320—329.

Klockmann, F.: Über contactmetamorphe Magnetitlagerstätten, ihre Bildung und systematische Stellung.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1904**. 73—85.

Maitland, G.: The geological features and mineral resources of Northampton.
Western Australia Geol. Surv. Bull. **9**. **1903**. 28 p. 2 K.

Roussel, J.: Note sur les granulites tertiaires de Reynès et de Latour.
Bull. de la soc. géol. de France. **3**. **1903**. 383—387.

Strandmark, E.: Bidrag till kännedomen om Celsian och andra barytfältspater. (Forts.)
Geol. Fören. Förhandl. **26**. **1904**. 97—133. 1 Tab.

Weiskopf: Über den Export von Schwefelkies und Eisenerz aus norwegischen Häfen.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1904**. 94—97.

Zuber, R.: Die geologischen Verhältnisse der Erdölzone Opaka-Schodnica-Urycz in Ostgalizien.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1904**. 86—94. Fig. 11—19.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Anda, M. y: Resultados geotérmicos obtenidos en el observatorio astronomico nacional.
Mem. Soc. Cientif. „Antonio Alzate". Mexiko **1902**. **18**. 113—123.

Choffat, P.: Sur les séismes ressentis en Portugal en 1903.
Compt. rend. de l'Acad. des sci. **138**. **1904**. 313—315.

Delebecque, A.: Sur les lacs de la haute Engadine.
Compt. rend. de l'Acad. des sci. **137**. **1903**. 1311—1313.

Gustafsson, P.: Om stranden vid några småländska sjöar.
Geol. Fören. Förhandl. **26**. **1904**. 145—178. 12 Fig. 1 K.

Leighton, O.: Normal and polluted waters in northeastern United States.
U. S. Geol. Surv. Water-supply a. irrigation pap. No. 79. **1903**. 192 p. 17 Fig.

Lindgren, W.: The water ressources of Molokai, Hawaiian Islands.
U. S. Geol. Surv. Water-supply and irrigation pap. No. 77. **1903**. 62 p. 4 Pl.

Newell, H.: Report of progress of stream measurements for the calendar year 1901.
U. S. Geol. Surv. Water-supply and irrigation pap. No. 75. **1903.** 246 p. 13 Pl. 71 Fig.

Ordóñer, E. y: Le Xinantecatl ou volcan Nevado de Toluca.
Mem. Soc. Cientif. „Antonio Alzate". Mexiko **1902. 18.** 83—112. Pl. 5—9.

Philippi, E.: Geologischer und chemischer Bericht (Südpolar-expedition).
Veröffentlichungen d. Inst. f. Meereskunde etc. **1903.** 126—143.

Taylor, U.: Irrigation systems of Texas.
U. S. Geol. Surv. Water-supply and irrigation pap. No. 71. **1902.** 137 p. 9 Pl. 27 Fig.

Termier, P.: Notice nécrologique sur Alexis Damour.
Bull. de la soc. géol. de France. **3. 1903.** 375—382.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Depéret, Ch., et **Caziot**: Note sur les gisements pliocènes et quaternaires marins des environs de Nice.
Bull. de la soc. géol. de France. **3. 1903.** 321—387.

Diener, C.: Nomadisirende Schubmassen in den Ostalpen.
Dies. Centralbl. f. Min. etc. **1904.** 161—181.

Ficheur, E.: Les terrains anciens et l'éocène métamorphique dans les massifs numidiens.
Bull. de la soc. géol. de France. **3. 1903.** 407—430. 3 Fig.

Henkel, L.: Beiträge zur Geologie des nordöstlichen Thüringens.
Beilage z. Jahresber. d. k. Landesschule Pforta. Naumburg **1903.** 26 p. 4 Fig. 2 Tab. 1 K.

Lacoin, L.: Observations sur la géologie du pays de l'Oubangui au Tschad.
Bull. de la soc. géol. de France. **3. 1903.** 484—496. 7 Fig.

Lapparent, A.: Rapport présenté à la commission du prix Prestwich.
Bull. de la soc. géol. de France. **3. 1903.** 371—374.

Lemoine, P.: Sur la présence de l'Oligocène à Madagascar.
Compt. rend. de l'Acad. des sci. **138. 1904.** 311—313.

Lory, P.: Les zones du Jurassique inférieur et moyen au bord des chaînes alpines entre Grenoble et Gap.
Bull. de la soc. géol. de France. **3. 1903.** 460—461.

Moberg, C.: Om rödfärgade lager inom Sveriges kambro-silur.
Geol. Fören. Förhandl. **26. 1904.** 134—144.

Sarasin, Ch.: Compléments sur la tectonique du massif des Annes (Haute-Savoie).
Arch. des sci. phys. et nat. **16. 1903.** 669—701.

Steinmann, G., **Hoek, H.** und **Bistram, A.**: Zur Geologie des südöstlichen Boliviens.
Centralbl. f. Min. etc. **1904.** 1—4.

Stolley, E.: Die Einschnitte der Bahnlinie Schandelah—Öbisfelde in der Juraformation.
Jahresber. d. Ver. f. Naturwiss. zu Braunschweig für das Jahr 1903/04. 1 p.

Tournouër, A.: Note sur la géologie et la paléontologie de la Patagonie.
Bull. de la soc. géol. de France. 3. **1903**. 463—473. 6 Fig.

Weithofer, A.: Die geologischen Verhältnisse der Steinkohlenablagerungen Böhmens.
Ber. üb. d. allgem. Bergmannstag. Wien **1903**. 16 p.

Palaeontologie.

Arber, E.: Notes on fossil plants from the Ardwick series of Manchester.
Mem. and proc. Manchester litt. and philos. soc. **48**. I. No. 2. 32 p. 1 Pl.

A retrospect of palaeontology in the last forty years. part II.
The Geol. Magaz. **1904**. 49—56.

Berry, E.: Aralia in american palaeobotany.
Bot. gaz. **36**. 421—429.

Crick, C.: Notes on the Cephalopoda belonging to the Strachey collection.
The Geol. Magaz. **1904**. 61—70.

Etheridge, R.: Descriptions of carboniferous fossils from the Gascogne district, Western Australia.
Western Australia Geol. Surv. Bull. **10**. **1903**. 31 p. 6 Pl.

Girty, H.: Triticites, a new genus of carboniferons foraminifers.
Am. Journ. Sci. **17**. **1904**. 234—240. 5 Fig.

Grossouvre, A.: Sur la présence du genre *Roudaireia* dans la craie pyrénéenne.
Bull. de la soc. géol. de France. **3**. **1903**. 432.

Handlirsch, A.: Zur Phylogenie der Hexapoden.
Sitz.-Ber. d. k. Akad. d. Wiss. in Wien. Math.-naturw. Cl. **112**. **1903**. 23 p. 1 Tab.

Jaekel, O.: *Ramphodus*, ein neuer devonischer Holocephale von Wildungen.
Sitz.-Ber. d. Ges. naturf. Freunde. **1903**. 383—393.

Jaekel, O.: Feuerstein-Eolithe von Freyenstein in der Mark.
Zeitschr. f. Ethnologie. **1903**. 830—838. 6 Fig.

Lambert, J.: Note sur les échinides recueillis par M. A. Tournouër en Patagonie.
Bull. de la soc. géol. de France. **3**. **1903**. 474—484. 1 Pl.

Williston, W.: The fingers of Pterodactyls.
The Geol. Magaz. **1904**. 59—60.

Original-Mittheilungen an die Redaction.

Stratigraphie und Alter der Ablagerungen bei Unter- und Oberkirchberg, südlich Ulm a. D.

Von **W. Kranz**, Oberleutnant in der III. Ingenieur-Inspection.

Mit 5 Textfiguren.

(Schluss.)

Ein noch stärkerer Gegensatz tritt mit Beginn der *Sylvana*-Schichten auf. Zwar hat sich jetzt das ganze Ulmer Becken vollkommen ausgesüsst. Allein während im Süden aus dem flachen sumpfigen See nach Einstürzen und Überschwemmungen (Knochenbreccie von Günzburg, Schalentrümmer der Schicht 4 von Kirchberg) ein von Sand und Thon führenden Flüssen durchzogenes Gebiet wird, erhält das Hochsträss seine Sedimente jetzt nur noch von Norden, hauptsächlich Kalk und Mergel von der Alb, auf deren Kalkplateaus natürlich eine ganz andere, conchylienreiche Fauna und wahrscheinlich viel geringere Flora herrschte, als auf dem damals laubwaldreichen und stellenweise sumpfigen, von Säugethieren etc. bevölkerten Thon- und Sandboden Oberschwabens. Daher bei Kirchberg und Günzburg die Thone, Kohlenletten und Mergel der *Sylvana*-Schichten, die Pfoh-, Zapfen- und Dinotheriensande und bei Günzburg die oberen „Pflanzenmergel" (Thone und Letten) mit den zahlreichen Säugethierresten etc., am Hochsträss die conchylienreichen *Sylvana*-Kalke, *Planorbis*-Schichten und *Malleolata*-Kalke. Ob die über letzteren lagernden Kohlen- und Sandschichten noch in diese Periode zu rechnen sind, oder den Anbruch einer neuen Ära (Pliocän) mit neuen Bodenschwankungen bezeichnen, muss vorläufig dahingestellt bleiben.

Das auf Seite 546—553 abgedruckte Petrefaktenverzeichniss möge das Bild vervollständigen. Dasselbe wurde nach Eser, Wetzler, Sandberger, Probst, Miller, Engel, Rühl, der Münchner Staatssammlung und eigenen Funden des Verf.'s zusammengestellt. Die Stuttgarter Sammlung konnte leider nicht berücksichtigt werden.

Hiezu ist zu bemerken:

1. Die Flora der Zapfensande von Günzburg und Umgebung (nach Rühl) stimmt genau mit der Heggbacher bezw. Öninger Flora überein. Die Flora der Dinotheriensande und noch mehr der oberen Pflanzenmergel von Reisensburg enthält dagegen eine ziemlich grosse Anzahl jüngerer, einem gemässigten Klima angehöriger Arten. Sie fällt zwischen Öningen und Eppelsheim-

Petrefaktenverzeichniss.

1. = Ober- und Unterkirchberg, Hüttisheim, Schnürpflingen, Staig (Holzstöcke). 2. = Steinheim bei Finningen, Leipheim, Günzburg, Reisensburg, Landstrost bis Dillingen. 3. = Hausen, Bliensbofen, Schwörzkirch, Pfraunstetten und Altheim.

— = Nachgewiesen. ? = fraglich.

	1.	2.	3.
Plantae.			
Acer angustilobum Heer		—	
„ *decipiens* Al. Braun.[1]		—	
„ *Rüminianum* Heer		—	
„ *trilobatum* A. Br.[1]		—	
„ sp.	—	—	
Alnus gracilis Unger[2]		—	
Amygdalus sp.		—	
Andromeda protogaea Ung.[2]		—	
Aristolochia Wetzleri Heer		—	
Arundo Goepperti Heer		—	
Aspidium Mayeri Heer	—		
Berchemia multinervis A. Br.[2]		—	
Betula Blancheti Heer		—	
Bumelia pygmaeorum? Ung.		—	
Carpolithes Wetzleri Heer		—	
Carpinus grandis		—	
„ *pyramidalis* Heer		—	
Cassia ambigua Ung.		—	
„ *phaseolithes* Ung. [[2]?]		—	
„ *hyperborea* Ung.		—	
Ceanothus sp.[1]	—		
Celastrus Andromedae Ung.[2]		—	
„ *Bruckmanni* A. Br[1]		—	
„ *cassiaefolius* A. Br.[2]		—	
„ *minutulus* A. Br.[1]		—	
„ *Persei* Ung.		—	
Ceratonia emarginata A. Br.[1]		—	
Chara-Samen[2]	—		
Cinnamomum Buchii Heer		—	
„ *polymorphum* A. Br.[2]	—	—	
„ *retusum* Heer[2]		—	
„ *Scheuchzeri* Heer[2]		—	

[1] Kommt auch in der Öninger Flora vor.
[2] „ „ „ „ Heggbacher Flora vor.

	1.	2.	3.
Cinnamomum Scheuchzeri var. *lanceolatum*[2] . . .		—	
„ *spectabile* Heer		—	
„ *subrotundum* A. Br.[2]		—	
„ -Frucht		—	
Cupressites Brongniarti Göpp.		?	
Cyperites dubius A. Br.		—	
Diospyros brachysepala A. Br.[1]		—	
Dryandra sp.	—		
Equisetum limosellum Heer[2]		—	
„ sp.		—	—
Evonymus sp.		—	
Fagus Feroniae Ung.[2]		—	
Ficus ducalis Heer		—	
„ *pseudocarica* Rühl		—	
Fucoidae	—		
Gardenia Wetzleri Heer		—	
Juglans acuminata A. Br.[1]	—	—	
Juncus sp.		—	
Koelreutheria vetusta Heer[2]		—	
Laurus princeps Heer[2]		—	
Lastraea styriaca Ung.	—		
Leguminosites constrictus Heer		—	
Liquidambar europaeum A. Br.[1]	—		
Macreightia germanica Heer[2]		—	
Myrica latiloba Heer[2]		—	
„ *lignitum* Ung.[2]		—	
„ *oeningensis* A. Br.[2]		—	
„ *Ungeri* Heer	—		
Nelumbium Buchii Ettingh.		—	
Paliurus ovoideus Web.[2]		—	
Phacidium populi ovalis Heer.		—	
Phaseolites eriosemaefolius Web.		?	
Phragmites oeningensis A. Br.[2]		—	
„ sp.[2]	—	—	
Planera Ungeri Ettingh.[2]		—	
Podocarpium Knorri A. Br.		—	
Podogonium Lyellianum Heer[2]		—	
„ *Knorri* sp. Br.[2]		—	
Populus balsamoides Göpp.[2] und var.		—	
„ *glandulifera* Heer[2]		—	

[1] Kommt auch in der Öninger Flora vor.
[2] „ „ „ „ Heggbacher Flora vor.

	1.	2.	3.
Populus latior Br.[2]		—	
„ „ *denticulata* Heer		—	
„ „ *cordifolia* Lindl.[1]		—	
„ *mutabilis* Heer[2]		—	
Potamogeton Eseri Heer	—		
Prunus sp.[2]		—	
Quercus acuminata Göpp.		—	
„ *attenuata* Göpp.		—	
„ *clorophylla* Ung.		—	
„ *Drymeia* Ung.	—		
„ *furcinervis* Rossm. [[1]?]		—	
„ *Gmelini* A. Br.[1]		—	
„ *Haidingeri* Ettingh.		—	
„ *mediterranea* Ung.[2]	—	—	
„ *myrtilloides* Ung. [[2]?]	—	—	
„ cf. *pedunculata* Ehrh.		—	
„ *semielliptica* Göpp.		—	
„ *undulata* Web.		—	
„ *venosa* Göpp.		—	
„ -Früchte		—	
Rhamnus acuminatifolius Web.		—	
„ *aizoon* Ung.		—	
„ *Gaudini* Heer [[2]?]	—		
Rhus elaeodendroides Ung.		—	
„ *Napaearum* Ung.		—	
„ *orbiculata* Heer		—	
„ *Pyrrhae* Ung.[2]		—	
Robinia latifolia Oldb.[1]		—	
„ *Regeli* Heer		—	
Salix angusta A. Br.[2]	—	—	
„ *denticulata* Heer[2]		—	
„ *Lavateri* Heer[2]		—	
„ sp.		—	
Sapindus falcifolius A. Br.[2]		—	
Smilax grandifolia Ung.[1] und var.		—	
„ *obtusangula* Heer		—	
„ *sagittifera* Heer[2]		—	
Sphaeria Braunii Heer		—	
Typha latissima A. Br.[2]		—	
Ulmus Braunii Heer[2]		—	

[1] Kommt auch in der Öninger Flora vor.
[2] „ „ „ „ Heggbacher Flora vor.

	1.	2.	3.
Ulmus Bronnii Ung.		—	
„ *Fischeri* Heer		—	
„ *longifolia* Ung.		—	
„ *minuta* Göpp.[2]		—	
„ -Früchte		—	
Zizyphus oeningensis A. Br.[1]		—	
Lamellibranchiata.			
Anodonta anatinoides Klein	—	—	
„ *Lavateri* Münst.		—	
„ (*Unio*?) sp. (grosse Art)	—		—
Cardium friabile Krauss	—	—	—
„ *jugatum* Krauss	—	—	
„ *Kraussi* Mayer		—	
„ *reconditum* May.	—	—	
„ *sociale* Krauss	—	—	—
„ *solitarium* Krauss	—	—	—
„ *Wetzleri* May.	—		
Cyrena Suessi May.	—		
Dreissena amygdaloides Dunk.	—	—	—
„ *claviformis* Krauss	—	—	—
Lutraria dubia May. (Hüttisheim)	—		
„ *strangulata* May. (Hüttisheim)	—		
Oncophora Partschi May. (= *socialis* Rzehak)	—	?	
Pisidium priscum Eichw.		—	
Sphaerium pseudocorneum Reuss		—	
Unio Eseri Krauss	—	—	—
„ *flabellatus* Goldf. (= *Margaritana Wetzleri* Dunk.)		—	
„ (*Anodonta*?) *kirchbergensis* Krauss	—	—	
„ *Mandelslohi* Dunk.		—	
Gasteropoda.			
Ancylus deperditus Desmarest	—	—	—
Azeca loxostoma Klein			—
Bulimus sp. (sehr klein)			—
Bythinia gracilis Sandb.	—	—	—
„ *ovata* Dunk.	—	—	
Cingula conoidea Krauss	—	—	?
Clausilia sp.			—

[1] Kommt auch in der Öninger Flora vor.
[2] „ „ „ „ Heggbacher Flora vor.

	1.	2.	3.
Cyclostomus consobrinus May.			—
Glandina inflata var. *porrecta* Gob.	—	—	—
Helix anaphacodes Miller		—	—
„ *carinulata* Klein			—
„ *coarctata* Klein			—
„ *Giengensis* Krauss		—	—
„ *inflexa* Klein		—	—
„ *insignis* Schübl.		—	
„ *malleolata* Sandb.		—	—
„ *osculina* Sandb.			—
„ *scabiosa* Sandb.		—	—
„ *sparsisticta* Sandb.			—
„ *subvermiculata* Sandb.			—
„ *sylvana* Klein	—	—	—
Hyalina orbicularis Klein		—	—
„ sp.			—
Hydrobia semiconvexa Sandb.	—	—	—
Limax lingulatus Sandb.		—	
Limneus bulimoides Klein (= *pseudomelania* Sandb.)			—
Limneus dilatatus Noulet	—	—	—
„ *minor* Thom.		—	
„ *stagnaloides* Miller			—
„ cf. *turritus* Klein	—	—	
Melania Escheri Merian (var. *turrita* Klein)	—	—	—
Melanopsis impressa Krauss	—	—	—
„ *Kleinii* Kurr (cf. *praerosa* L.)	—	—	—
„ *subangulosa* Sandb.	—	—	
„ sp. (nach Rühl zwischen *impressa* und *Kleinii*)		—	
Melantho (Paludina, Vivipara) varicosa Bronn (Kirchberg, Landauhof bei Riedlingen und Heudorf; Irsee?)	—		
Neritina cyrtoscelis Krauss	—	—	—
„ *crenulata* Klein		—	—
„ *Grateloupana* Fér.		—	
„ *sparsa* Klein	—	—	
„ *subangulosa* Sandb.		—	
Planorbis cornu Brongn.	—	—	—
„ „ var. *Mantelli* Dunk.	—	—	—
„ „ „ *solidus* Thom.		?	
„ *declivis* A. Br.		—	—
„ *laevis* Klein		—	—

	1.	2.	3.
Planorbis Lartetii NOUL.		—	
Pupa quadridentata KLEIN			—
„ *subfusiformis* SANDB.			—
Subulina minuta KLEIN			—
Tudora conica KLEIN			—
Turritella turris BAST. (Blienshofen, Graupensand)			?
Vertebrata.			
Aceratherium incisivum (= *Rhinoceros incisivus*) CUV.	—	—	
Aceratherium minutum CUV.		—	
Amphicyon Eseri PLIENINGER	—		
„ *intermedius* MEY.		—	
„ *maior* MEY.	—		
Anchitherium aurelianense MEY.	—	—	
Anoplotherium sp.	?		
Antilope cristata BIED.		—	
Cervus haplodon MEY.		—	
„ *lunatus* MEY.	—		
Chalicomys (Steneofiber) Jaegeri KAUP	—	—	
Chalicotherium Eseri MEY.		—	
„ *Wetzleri* MEY.		?	
Choeropotamus Steinheimensis FRAAS (= *Hyotherium Soemmeringii* MEY.)		—	
Choeropotamus sp.	?		
Cricetodon minor LART.		—	
Cynodictis sp.		?	
Dicrocerus? elegans LART.	—		
Dorcatherium Guntianum MEY.		—	
„ *Naui* KAUP. (= *Hyaemoschus crassus* LART. et FRAAS)		—	
Felis sp. (Leopardengrösse)	—		
Hyotherium Meissneri (= *medium*) MEY. (= *Palaeochoerus* typus POM.		—	
Listriodon Lockharti POM.		—	
Lutra Valetoni FRAAS (= *Stephanodon Membachensis* MEY.)		—	
Mastodon angustidens CUV.		—	
„ *Turicensis* SCHINZ.	—		
„ sp.		—	
Mustela sp.		?	
Myolagus Meyeri TSCHUDI		—	
Palaeomeryx Bojani MEY.		—	

	1.	2.	3.
Palaeomeryx eminens Mey.		—	
„ *Flourensianus* Lart.		—	
„ (*Prox*) *furcatus* Hensel (= *Scheuchzeri* Mey.)	—	—	
Palaeomeryx medius (*minor*, *pygmaeus*) Mey. (= *Amphitragulus Boulangeri* Pom.		—	
Palaeomeryx sp.	?		
Sus Wylensis Mey.		—	
Viverra Steinheimensis Lart.		—	
Anas cygniformis Fraas		—	
Andrias sp.		—	
Diplocynodon sp.		—	
Clemmys Guntiana Roger		—	
„ *sarmatica* Purschke		—	
Crocodilus sp.	—	—	—
Emys pleurolopha Pet.		—	
„ sp.	—		?
Lacerta sp.		—	
Macrochelys mira Mey.	—	—	
Ophidier-Wirbel	—	—	
Testudo antiqua Br.		—	
„ sp.	—		
Trionyx styriacus Pict.		—	
Capitodus truncatus Münst.	—		
„ sp.	—		
Clupea gracilis Mey.	—		
„ *humilis* Ag.	—		
„ *lanceolata* Mey.	—		
„ *ventricosa* Mey.	—		
„ sp.	—		
Cottus brevis (?) Mey.	—		
Cyprinus priscus Mey.	—	?	?
Gobius (?) *conicus* Mey.	—		
Lebias cephalodes Ag.		—	
Lepidocottus brevis Mey.	—		
„ (*Cottus*?, *Gobius*?) *multipinnatus* Mey.	—		
„ n. sp.	—		
Leuciscus (*Cyprinus*?) *gibbus* Mey.	—		
„ sp.		?	
Smerdis elongatus Mey.	—		
„ *formosus* Mey.	—		
„ *minutus* Ag.	—		
Solea (*Rhombus*?) *antiqua* Mey.	—		

		1.	2.	3.
Solea (*Rhombus*?) *Kirchbergana* Mey.		—		
Teleostier-Schuppen (*Acanthoptere*)			—	
Oxyrhina hastalis Ag. (Graupensand, Pfraunstetten)				—
Sparoides molassicus Quenst.	Aus Schichten unter dem Paludinensand, marin	—		
Lamna (*Odontaspis*) *cuspidata* Ag.		—		
Lamna (*Odontaspis*) *contortidens* Ag.		—		
Sorricidens Haueri Münst.		—		
Arthropoda.				
Cecydomya Bremii Heer			—	
Cynips cf. *quercus folii* Linné			—	
Carabidae			—	
Insekten		—	—	
Ausserdem				
Koprolithen		—	—	

Pikermi und dürfte dem obersten Miocän zuzurechnen sein[1]. Die Flora der *Sylvana*- und *Bythinia*-Schichten von Günzburg und Umgebung (nach Rühl) bedingt ein wärmeres Klima als die Öninger Stufe und steht zwischen dieser und der subalpinen oberoligocänen „gelbgrauen Blättermolasse".

Die spärlichen Pflanzenreste von Kirchberg sollen nach Engel aus dem Paludinensand stammen. Das Profil nach Fraas[2] führt Pflanzen aus den darüberlagernden Bänken an, die ich bereits zu den Cardienschichten rechne auf Grund des Vergleichs mit meinem Profil D und Eser's Profil von Oberkirchberg. Ich habe ferner Pflanzenreste in sämmtlichen oberen Schichten bei Kirchberg gefunden, meist unbestimmbare Stengelfragmente. Mit Günzburg haben die im obigen Verzeichniss angeführten Pflanzen nur 7 gemein; von den 18 aufgeführten Kirchberger Arten gehören 6 mit Sicherheit, ausserdem wahrscheinlich noch 4 auch der Heggbacher bezw. Öninger Flora an. Von diesen 10 kommen nur 2 (*Cinnamomum polymorphum* und *Phragmites* sp.) ebenfalls in den tiefsten Schichten von Günzburg vor, der „grauen Günzburgermolasse" (nach Rühl). Die übrigen 8 finden sich sämmtlich anderwärts nur in höheren Schichten wieder. Nur eine Art gehört auch zu den von Gümbel aufgeführten Pflanzen der oberoligocänen „gelbgrauen

[1] Siehe auch Rühl a. a. O. p. 443—445.

[2] Engel, Geognost. Wegweiser d. Württ. 1896. p. 386.

Blättermolasse" [1] *(Cinnamomum polymorphum)*. Ich möchte deshalb glauben, dass beim Sammeln der Kirchberger Pflanzen die Fundstellen nicht genau festgelegt wurden und mehrere der aufgeführten Arten höheren Schichten entstammen als den Paludinensanden. Dass 7 Kirchberger Arten weder in der Heggbacher (Öninger) Flora, noch bei Günzburg vorzukommen scheinen, dürfte darauf zurückzuführen sein, dass diese wahrscheinlich den Paludinensanden entstammen und die entsprechenden Schichten bei Günzburg nicht aufgeschlossen sind. Die sonach bei Kirchberg bisher fehlende Altersbestimmung nach der Flora muss durch die von Rühl durchgeführte Bestimmung der Günzburger Molasse ersetzt werden.

2. Die Cardien vom Hochsträss stimmen in den 3 häufigsten Arten *(friabile, sociale, solitarium)* mit denen von Kirchberg und Günzburg überein, die letzteren beiden Localitäten haben 5 Arten gemeinsam. Die beiden Dreissenen fanden sich an allen 3 Stellen massenhaft. In einer der eingangs erwähnten Schriften [2] sagt zwar Rollier: „La Dreissensia de Plienshofen est une espèce très voisine ou même synonyme de *Dreissena Brardi* Brongn. du bassin de Mayence, et non *D. clavaeformis* Krauss, du Miocène supérieur. De même les *Cardium* sont différents de ceux de Kirchberg." Ich möchte indessen aus eigener Anschauung Sandberger und Miller mehr Glauben schenken. Nach beiden handelt es sich um vollständig identische Arten. Miller erklärte mir brieflich, dass von *Dreissena Brardi* am Hochsträss keine Rede sein könne [3]. Rollier führt ferner als Beweis für das verschiedene Alter der Bildungen an, dass bei Blienshofen die Oncophoren und *Melantho varicosa* fehlen, statt dessen *Melanopsis Kleinii* vorkommen. Ich habe gezeigt, dass *Melantho varicosa* selbst bei Kirchberg nur auf einen Theil des Gebiets beschränkt ist. Sie fehlt südlich Kirchberg in den Flusssanden auf mindestens $1\frac{1}{2}$ km Längenausdehnung, desgleichen in den entsprechenden Bildungen des benachbarten Dorfes Staig [4] und ist auch bei Günzburg noch nicht gefunden worden. Sie fand sich nur noch bei Heudorf unweit Mösskirch, auch hier ziemlich sicher in einer Ablagerung vor einer früheren Flussmündung, sowie am Landauhof bei Riedlingen (Jahreshefte 1900, p. 393). Ihr Vorkommen bei Irsee ist ungewiss. Jedenfalls waren ihre Lebensbedingungen auf eigenartige locale

[1] Geognost. Beschreibung des bayr. Alpengebirgs. p. 760.

[2] Bull. de la Soc. Géol. de France. 1902. p. 287.

[3] Noch 1900 (dies. Centralbl. p. 90) sagt auch Rollier, dass bei Mörsingen, am Hochsträss etc. unter den *Sylvana*-Kalken Brackwasserschichten mit *Dreissena clavaeformis*, dann Sande mit *Cardium* cf. *sociale* folgen. Er hat also inzwischen seine Ansicht geändert.

[4] Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württ. 1871. p. 111.

Verhältnisse beschränkt, sie ist keinesfalls als Leitfossil unserer brackischen Schichten zu betrachten. — *Oncophora Partschi* scheint nicht nur am Hochsträss, sondern auch bei Günzburg zu fehlen. Ihr Vorkommen bei Dillingen ist nicht sicher festgestellt. Desgleichen fehlt sie in den gleichalterigen brackischen Bildungen von Büttenhardt bei Schaffhausen und Anselfingen bei Engen und kommt in Niederbayern massenhaft nur in einer Abänderung vor, ist also auch kein Leitfossil. — *Melanopsis Kleinii* endlich kommt an allen 3 Localitäten ziemlich gleichmässig vor, aber weniger in den tiefsten brackischen als in höheren Schichten. — Übrigens hat auch sonst Kirchberg verschiedene Arten allein für sich, z. B. *Cyrena*, *Lutraria*, *Cardium Wetzleri*, ebenso Günzburg *Unio Mandelslohi* etc. Dies sind aber lediglich Faciesunterschiede. Ich möchte ferner nochmals darauf hinweisen, dass das Hochsträss noch lange nicht so gut erforscht ist, wie die beiden anderen Localitäten.

Helix sylvana Klein (nicht *silvestrina* Zieten), *Limneus dilatatus* Noulet und *Planorbis cornu* var. *Mantelli* Dunker sind die Leitfossilien der *Sylvana*-Schichten in der Ulmer Gegend und dort überall in zahllosen Exemplaren zu finden. Daher ist die gleichmässige Unterteufung dieser Schichten durch die *Bythinia*- und brackischen Bildungen in der Ulmer Gegend so beweisend für das Alter der letzteren. Koken zieht zwar die Säugethiere als Leitfossilien vor und nennt die Landschnecken wenig verlässlich [1]. Dagegen macht Miller geltend [2]: „Sonst gelten doch die Landschnecken unter allen Organismen als die empfindsamsten in horizontaler wie in verticaler Ausbreitung.“ Auch Sandberger ist der Ansicht [3], „dass sich die Wirbelthiere nach anderen Gesetzen entwickeln und weit langsamer verändern als die Mollusken.“ Rühl macht darauf aufmerksam (a. a. O. p. 441 ff.), dass die Säugethierwelt der obersten Horizonte von Günzburg sich eng an die der untersten anschliesst, dass bei den Säugethieren die Unterschiede weniger hervortreten, als bei den Conchylien. Nach meinen Erfahrungen im schwäbischen Tertiär giebt es dort keine besseren Leitfossilien als bestimmte Arten der Land- und Süsswasserconchylien, von der Seltenheit der Säugethierüberreste ganz abgesehen. Ich möchte z. B. Miller zustimmen, dass *Helix sylvana* Kl. niemals mit den untermiocänen Leitschnecken *H. rugulosa* Mart. oder *crepidostoma* Sandb. zusammen vorkommt [4], ebenso dass sich *Limneus pachygaster* Thom.

---

[1] Dies. Centralbl. 1900. p. 145 ff.

[2] Dies. Centralbl. 1901. p. 129.

[3] Land- und Süsswasserconchylien d. Vorwelt. p. 563.

[4] Dies. Centralbl. 1901. p. 132. — Die Quenstedt'sche Notiz (Begleitworte z. geognost. Specialkarte v. Württ., Blatt Blaubeuren, 1872, p. 15), dass am Buckenrain dicht nordöstlich Grimmelfingen neben dem grossen *Cyclostoma bisulcatum* Ziet., der *Helix sylvestrina (depressa)*

bezw. *suboratus* Hartm. in unter-, vielleicht auch mittelmiocänen Bildungen findet, nie aber in *Sylvana*-Schichten, wo statt dessen *Limneus dilatatus* vorkommt. Miller erklärte brieflich die gegentheiligen Aufstellungen seiner Dissertation (Das Tertiär am Hochsträss, 1871) wie schon erwähnt für veraltet, weil in den Jahren 1872—75 die Neubestimmungen, Aufstellung einer grossen Anzahl neuer Arten und die Abscheidung namentlich der *Helix crepidostoma* und ihrer Begleitschnecken erfolgt seien. Auch *H. sylvana* und *silvestrina* wurden erst damals unterschieden. Demgegenüber führt Rollier noch jetzt *Limneus pachygaster* Thom. und *Cyclostomus bisulcatus* Zieten in *Sylvana*-Schichten auf, was ich ebenso wie Miller für eine Verwechselung mit *Limneus dilatatus* Noul. bezw. *Cyclostomus consobrinus* May. halten muss.

Rollier unterscheidet zwischen „soi-disant ‚*Sylvana*-Kalke' du Hegau, du Randen etc.", die er ins obere Miocän stellt, und „véritables *Sylvana*-Kalke", die er als Hangendes der Oligocänen-Molasse bezeichnet (Teutschbuch, Hochsträss etc.). Die ersten seien im Schweizer Jura durch *Helix Renevieri* Maill. und *H. Lartetii* Noul., *H. Leymeriana* Noul.[1] charakterisirt. „Il ne faut donc plus les appeler *Sylvana*-Kalke." Ich denke auch, entweder wir haben es mit echten *Sylvana*-Schichten zu thun oder nicht. Wo *Helix sylvana* Klein vorwiegt, wie z. B. in den betreffenden Bildungen bei Ulm, da liegen *Sylvana*-Schichten. Und da dieser Horizont auf Grund der Flora und Stratigraphie von Günzburg nur sehr wenig älter ist als die obermiocäne Öninger Stufe und dieser unmittelbar vorausging, so müssen die typischen *Sylvana*-Schichten an die Basis des Obermiocän gestellt werden, niemals aber ins Oligocän, wie Rollier meint. Letzterer wirft den deutschen Autoren Mangel an stratigraphischer Controle vor und beruft sich dabei auf die Ulmer Gegend. Dabei war aber längst bekannt, dass bei Günzburg und am Hochsträss die brackischen Bildungen von *Sylvana*-Schichten überlagert werden. Ich

---

und *inflexa* recht oft die kleine kugelige, auf den Steinkernen genabelte *rugulosa* Ziet. vorkomme, bedarf wohl der Revision. Der grosse *Cyclostomus bisulcatus* weist auf untermiocäne Bildungen hin (der obermiocäne *Cyclostomus consobrinus* ist kleiner), *Helix sylvestrina (depressa)* ist wahrscheinlich eine untermiocäne *H. Eckingensis* Sandb., die auch Sandberger zuerst zu *H. sylvana* stellen zu müssen glaubte, die aber wahrscheinlich *H. crepidostoma* nahe steht, und *H. rugulosa* Martens ist niemals genabelt. Die betreffenden Exemplare sind wahrscheinlich mit *Omphalosagda subrugulosa* Kurr. verwechselt, *Helix inflexa* vielleicht mit *H. Ehingensis*. Nach Sandberger (Land- und Süsswasserconchylien) sind denn auch *H. Eckingensis* und *Omphalosagda subrugulosa* am Buckenrain nachgewiesen.

[1] Diese Arten wurden meines Wissens nirgends in der Ulmer Gegend gefunden.

habe im ersten Theil dieser Arbeit nachgewiesen, dass dies auch bei Kirchberg zutrifft, womit der stratigraphische Beweis für die Richtigkeit der bisherigen Anschauungen nochmals erbracht wurde. Der Vorwurf muss also auf Rollier selbst zurückfallen.

Von einem Altersunterschied zwischen den brackischen Bildungen bei Kirchberg und Günzburg einerseits und denen am Hochsträss andererseits kann nach diesen stratigraphischen und palaeontologischen Beweisen keine Rede sein. Desgleichen kann der *Sylvana*-Kalk am westlichen Hochsträss nicht oligocän sein, da die gleichalterigen Günzburger Bildungen obermiocän sind. Überall wo sich in der Ulmer Gegend die Schichtenfolge durch Schürfung klar aufschliessen lässt, folgen über der Brackwassermolasse jüngere Süsswasserschichten, zunächst *Bythinia*- und *Sylvana*-Bildungen. Eine scheinbare Ausnahme davon muss jedoch erwähnt werden: Am östlichen Hochsträss, bei Grimmelfingen, Schaffelklingen und Eggingen westlich Ulm, findet sich ein Band von Brackwasserschichten und darunter der Grimmelfinger Graupensand; wo indessen am Berghang und auf dem Hochsträss bezw. Kuhberg oberhalb dieser Bildungen Aufschlüsse sind bezw. aus den Äckern Kalkbrocken herauswittern, habe ich stets nur folgende Fossilien gefunden: *Helix crepidostoma* Sandb., *H. Ehingensis* Klein, *Planorbis cornu* Brongn., *Limneus pachygaster* Thom., diese Arten sehr häufig; ausserdem: *Helix Eckingensis* Sandb., *H.* cf. *osculum* Thom., *Helix* sp., wahrscheinlich *suevica* Sandb., *H. rugulosa* Mart., *Helix*, wahrscheinlich *lepidotricha* Br., *H. leptoloma* Br., *Cyclostomus bisulcatus* Ziet. (darunter 1 grosses Stück, *Limneus* n. sp. (schlank), *Clausilia* cf. *antiqua* Kl.: d. h. fast nur untermiocäne (nach Gümbel oligocäne) Arten. So auf dem Plateau des oberen Kuhbergs gelegentlich des Aushebens von Laufgräben durch Pioniere, zwischen Klosterwald und Allewind, in und bei dem alten Steinbruch im „Salenhau" 1,4 km nordwestlich Eggingen, aus dem auch die Säugethierreste der Wetzler'schen Sammlung stammen (*Rhinoceros*, *Tapirus*, *Palaeomeryx* etc.), in dem Steinbruch 1,5 km südwestlich Allewind am Weg Eggingen-Schaffelklingen (hier 1 Exemplar *Helix rugulosa* Mart. mit Schale und 2 Steinkerne von *Limneus pachygaster*), im Hohlweg dicht nördlich Schaffelklingen, in einem alten Steinbruch beim ersten Hof (von Heigele) dicht nordwestlich Grimmelfingen. Dass am Buckenrain dicht nordöstlich Grimmelfingen wahrscheinlich Irrthümer in Quenstedt's Bestimmungen vorliegen und nahe oberhalb der Brackwasserschichten sich wahrscheinlich nicht *Sylvana*-Kalke, sondern untermiocäne Bildungen mit *Helix Eckingensis*, *Omphalosagda subrugulosa* und *Cyclostomus bisulcatus* finden, wurde bereits erwähnt (s. Anmerkung p. 556).

Die Lagerung dieser Bildungen liess sich mit Sicherheit nur in dem Steinbruch am Weg Eggingen-Schaffelklingen als horizontal

erkennen, jedenfalls ohne für das Auge erkennbares Einfallen. Auch der Steinbruch dicht östlich Eggingen, in dem ich zwar ausser gleicher Gesteinsausbildung nur *Helix*-Abdrücke fand, zeigt horizontal geschichtete Kalkbänke. Die Brackwasserschichten, welche auf der geognostischen Specialkarte, Blatt Ulm, als nahezu durchlaufendes Band gezeichnet sind, fand ich zur Zeit aufgeschlossen nur am Fahrweg Grimmelfingen-Ulm, ca. 1 km nordöstlich vom Dorf:

18. a)	Humus, mergelige, thonige und sandige Schichten. Aus letzteren wittern etwas weiter oberhalb an der Wegeböschung Schalen von *Dreissena claviformis* und *amygdaloides* sowie Bruchstücke von Unionen (Anodonten?) heraus	x m
18. b)	Kalkiger Sandstein mit zahllosen Abdrücken von *Dreissena claviformis* und *amygdaloides*, *Cardium* sp. (wahrscheinlich *friabile*)	0,19
18. c)	Kalkiger Sand mit Schalenresten von *Dreissena*	0,22
18. d)	Kalkiger Sandstein mit zahllosen Abdrücken von *Dreissena claviformis* und *amygdaloides*, *Cardium (friabile?)* und verkohlten Pflanzenresten	ca. 0,20
18. e)	Kalkiger Sand, ähnlich 18c	0,18
18. f)	Grauer, z. Th. eisenschüssiger Thon mit zahllosen *Dreissena amygdaloides* und *claviformis*, gemessen 0,30	x m

Die Bänke gehen hier anscheinend horizontal aus, ca. 525 m ü. M.[1] Kurz unterhalb an der Wegeböschung steht wieder kalkiger Sand mit *Dreissena* und *Cardium* an, nur (absolut) wenige Meter tiefer liegen die Grimmelfinger Sandgruben, und nahe unter dem Aufschluss wittern die typischen Kiesgraupen aus den Äckern heraus, so dass auch hier angenommen werden darf, dass die brackischen Schichten von den Graupensanden unterteuft werden.

Im Hohlweg Einsingen-Allewind steht der Graupensand als Fels aus dem gleichen Material an (Kiesgraupen und Sand); die Graupen lassen sich bis etwa zur absoluten Höhe des „Kellers" bei dem nahegelegenen Fichtenwäldchen verfolgen, am Steilrand unter dem Keller sind sie in einer Sandgrube aufgeschlossen, brackische Schichten scheinen aber hier zu fehlen. Die Dreissenenschichten liegen ungefähr in folgender Höhenlage ü. M.: Bei Hausen ca. 605 m, Blienshofen ca. 600, Pfraunstetten ca. 595, Ringingen 578[2], bei Grimmelfingen ca. 525[1]. Nahe östlich von dem be-

[1] Nach Fraas, Begleitwort z. geognost. Specialk. v. Württ., Blatt Ulm, p. 11: 1801 Fuss ü. M. Nach der Heberle'schen Karte scheint die Bank etwas höher zu liegen.

[2] Nach Miller, Das Molassemeer i. d. Bodenseegegend. Schr. d. Ver. f. Gesch. d. Bodensees. 1876. p. 196.

schriebenen Aufschluss bei Grimmelfingen hören die brackischen Bildungen und der Graupensand plötzlich auf. Statt der Dreissenensandsteine und Graupen finden sich dort auf den Äckern nur noch Kalkblöcke mit *Helix crepidostoma, H. Ehingensis, Planorbis cornu, Limneus pachygaster* und *Cyclostomus bisulcatus* bezw. mergeliger Boden. Die Grenze zwischen beiden Bildungen liegt ungefähr in der Linie der kleinen Thalmulde, die sich von Station Donauthal zum oberen Kuhberg hinaufzieht. Die Kuppe des mittleren Kuhbergs besteht aus *Crepidostoma*-Kalk, des unteren Kuhbergs aus *Rugulosa*-Kalk.

Hieraus folgere ich:

Der oberste Rücken des östlichen Hochsträss (mittlerer und oberer Kuhberg, Klosterwald, Allewind, Salenhau) besteht nicht, wie bisher angenommen, aus *Sylvana*-Kalk, sondern aus *Crepidostoma*-Schichten und gehört zum Untermiocän. Herr Prof. Miller theilte mir brieflich mit, dass er vor der Abscheidung der *Helix crepidostoma* und ihrer Begleitschnecken den *Crepidostoma*-Kalk für *Sylvana*- (oder damals *Silvestrina*-)Kalk gehalten habe. Daher der Irrthum bezüglich des oberen Kuhbergs[1]. Unter den *Crepidostoma*-Schichten folgt *Rugulosa*-Kalk, den vermuthlich die 2 erwähnten Steinbrüche zwischen Eggingen und Schaffelklingen aufschliessen. An einem System von Verwerfungen, deren Hauptspalte ungefähr in der Linie Station Donauthal — $\frac{3}{4}$ Höhe vom südlichen Hang des oberen Kuhbergs — Nordausgang von Grimmelfingen — Schaffelklingen — Eggingen zu suchen ist, sind die Graupensande mit den unter- und überlagernden Schichten abgesunken. Die relative Gesammtsprunghöhe gegenüber der Turritellenplatte dürfte ca. 120 m betragen. Die *Sylvana*-Kalke wurden hier gänzlich erodirt, die brackischen Schichten wahrscheinlich ebenfalls stellenweise, und unter den Graupensanden treten am unteren Steilrand des Donauthals wieder untermiocäne Schichten zu Tage. Da sich bei Einsingen ζ-Plattenkalk findet, so vermuthe ich dort einen westlichen Abschnitt der Verwerfungen. Bei Allewind scheinen die *Crepidostoma*-Schichten sehr mächtig zu sein, unter der Turritellenplatte von Ermingen dagegen bedeutend schwächer; ich fand am Waldrand zwischen der Platte (Höhe 633) und dem Dorf Ermingen mehrere *Helix crepidostoma*, nahe darunter muss aber nach Miller *Rugulosa*-Kalk kommen[2], ca. 35—40 m mächtig, darunter Weiss-Jura ζ-Plattenkalk. Entweder dürften also die *Crepidostoma*-Schichten von Allewind gegen Ermingen sehr schnell auskeilen, oder, was das Wahrscheinlichere ist, es liegt in der Gegend des Dorfs Ermingen noch eine zweite Verwerfung, und es müsste sich bei Allewind noch untermiocäner Süsswasserkalk

[1] Miller, Das Tertiär am Hochsträss. 1871. p. 14/15. (Inaug.-Diss.)
[2] Das Tertiär am Hochsträss. p. 20/21.

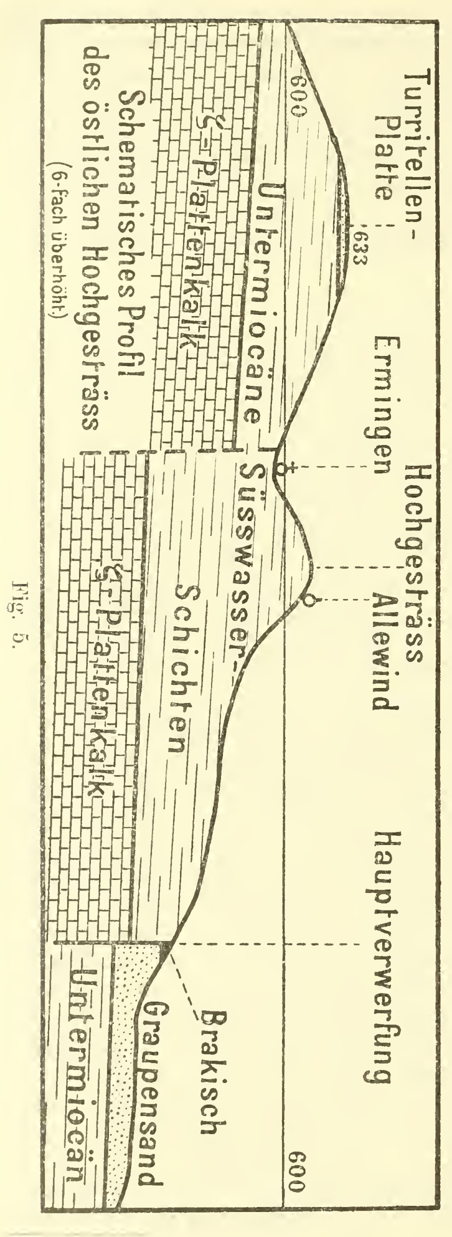


Fig. 5.

niedergeschlagen haben, während bei Punkt 633 nordwestlich Ermingen bereits marine Molasse zum Absatz kam. Darüber müssen erst spätere genaue Untersuchungen Aufschluss geben. Einstweilen scheint mir nur gesichert, dass das von Miller in den Schriften des Vereins für Geschichte des Bodensees etc., 1876, Taf. II, Bild IX gegebene Profil auch in Überhöhung den Schichtenfall der untermiocänen Süsswasser-Molasse stark übertreibt, dass vielmehr am Hochsträss bei ganz schwachem, im allgemeinen gegen Südost gerichteten Einfallen an Verwerfungsspalten treppenförmige Einbrüche stattfanden, die jedenfalls mit der „Donauspalte“ in Verbindung stehen. Auch Koken[1] erklärte, dass die hohe Lage der Erminger Turritellenplatte die Folge einer Verwerfung sei, die hier durchstreicht. Miller theilte mir brieflich mit, dass er die Verwerfung längst in dem gleichen Sinne angenommen habe, und der Geognostische Wegweiser durch Württemberg von Engel[2] spricht ebenfalls von der Spalte auf Grund Miller'scher Angaben. Gümbel[3] giebt ein Bild

[1] Dies. Centralbl. 1900. p. 150.
[2] 1896. p. 375.
[3] Geol. v. Bayern. 2. 1894. p. 378.

dieser Verwerfung, rechnet aber ebenso wie ENGEL die Bildungen bei Allewind = Oberer Kuhberg noch zum *Sylvana*-Kalk statt zu den *Crepidostoma*-Schichten und verlegt daher die Hauptspalte zu weit nach Norden, in die Gegend von Ermingen. Wenn ich nebenstehendes schematisches Bild der Verwerfung gebe, so steht dasselbe der Wahrheit jedenfalls näher als die bisher gegebenen Profile, wenn auch sicher erst spätere Untersuchungen die genaue Lage des Spaltensystems ergeben müssen. Wer die ältere und jüngere Süsswassermolasse der Ulmer Gegend kennt, wird mir zugeben, dass es jeder Vernunft widersprechen würde, zwar bei Blienshofen etc. die Überlagerung der Brackwasserschichten durch jüngere, obermiocäne Süsswasserbildungen zuzugeben, bei Grimmelfingen-Eggingen dagegen eine regelrechte Überlagerung durch ältere, untermiocäne Bildungen anzunehmen. Für das Vorhandensein von Spalten dort und den treppenweisen Abbruch der südlichen Schollen spricht u. a. auch die horizontale Lagerung der Schichten von Ober- und Unterkirchberg in Richtung Nordnordwest bis Südsüdost, die ich im ersten Theil dieser Arbeit nachwies.

Ebenso sicher, wie die Überlagerung der brackischen Bildungen durch *Bythinia*- und *Sylvana*-Schichten in der Ulmer Gegend feststeht, ebenso unsicher wäre ihre Unterteufung durch marines Miocän, wenn man lediglich auf die spärlichen Funde aus den untersten Bänken von Kirchberg bezw. dem Grimmelfinger Graupensande angewiesen wäre. Die Graupensande haben verschiedene Deutungen erfahren. O. FRAAS[1] hielt dieselben für diluvialen Detritus des marinen mittelmiocänen Muschelsandsteins, am Fuss der Höhen angelagert, die einst von letzterem bedeckt waren. Dieser Anschauung schliesst sich im Ganzen auch ROLLIER an[2] und hält das plötzliche Aufhören der Graupensande am Südabhang des Hochsträss für eine Stütze seiner Ansicht. Dies Aufhören ist aber nur eine Folge des obenerwähnten Systems von Verwerfungen. Ferner hat MILLER bereits 1871[3] nachgewiesen, dass bei Blienshofen die untersten Cardienschichten direct von Graupensand unterlagert werden. HILDENBRAND sah die Graupensande bei Thalheim in einem Keller sich unter Kalk schieben[4], somit ist also nicht daran zu zweifeln, dass sie ältere Schicht und nicht jüngere Anlagerung sind. Es wittern denn auch auf dem Hochsträss die Kiesgraupen aus den Äckern nur da heraus, wo die untersten

---

[1] Begleitworte z. geognost. Specialk. v. Württ., Blatt Ulm. 1866. p. 14.

[2] Dies. Centralbl. 1900. p. 89 ff. und Bull. de la Soc. Géol. de France. 1902. p. 278 ff.

[3] Das Tertiär am Hochsträss. Inaug.-Diss. p. 10, auch Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. i. Württ. 1871. p. 279.

[4] Begleitworte z. geognost. Specialk. v. Württ., Blatt Ehingen etc. 1876. p. 12.

brackischen Schichten aufhören, wie ich mich an zahlreichen Stellen überzeugte, und die Graupen fehlen dort nirgends am Fuss der Hänge, aus denen brackische Fossilien herauswittern oder an denen brackische Schichten aufgeschlossen sind. Nun fand Miller in der Pfraunstetter Sandgrube einen schönen Zahn von *Oxyrhina hastalis* und stellte nach Aussage eines glaubwürdigen Bauern fest, dass im Graupensand des Untergrunds von Blienshofen wahrscheinlich *Turritella turris* vorkommt. Ferner erwies sich, dass die Graupensande am Hochsträss überall auf älterer, untermiocäner Süsswassermolasse lagern, genau wie die Erminger Turritellenplatte und die marinen Schichten von Stotzingen, Rammingen, Öllingen etc. bei Ulm [1]. Deshalb erklärte Miller die Graupensande für ein Äquivalent des mittelmiocänen Muschelsandsteins [2]. Dem schloss sich im Allgemeinen Quenstedt an [3]. 1881 fand Schalch [4], dass bei Büttenhardt im Canton Schaffhausen brackische Schichten mit *Dreissena claviformis*, *Cardium sociale* und *Melania Escheri* unmittelbar auf marinen Schichten mit *Ostrea* (*arenicola*, *lacerata* und *argoviana*), *Lamna* (*cuspidata*, *contortidens*, *lineata*, *recticulata* und *rigida*), *Oxyrhina exigua*, *Carcharodon megalodon*, *Alopecias gigas* etc. lagern, d. h. auf marinem (Mittel-)Miocän. Die angeführten Haifischzähne kommen z. B. sämmtlich auch in den Öllinger und Ramminger Bryozoenschichten vor. Schalch stellte dies Marin zum mittleren Helvetien Mayer's, d. h. zum Muschelsandstein der Mittelschweiz und Bodenseegegend. — 1887 wurde durch Gümbel [5], dessen Arbeit v. Ammon in palaeontologischer Hinsicht etwas modificirte [6], festgestellt, dass in dem Gebiet zwischen Aidenbach unfern Vilshofen, Marktl und Erbach (Brienbach) bei Simbach-Braunau in Niederbayern miocäne marine

[1] Rollier behauptet zwar (dies. Centralbl. 1900. p. 89 ff.), dass der Erminger Sandstein, ein mariner Miocänrest, den *Sylvana*-Kalk, vielleicht discordant, zu überlagern scheint, und führt als Beleg dafür an: Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. i. Württ. 27. Jahrg. p. 283—290. Diese Arbeit (= Miller, Das Tertiär am Hochsträss. Inaug.-Diss. p. 20 ff.) beweist aber, dass die Erminger Turritellenplatte auf älteren Süsswasserbildungen, Letten, Kalk, Mergel, Sand und Sandstein mit *Helix rugulosa* und *Ramondi* lagert. Zur Ergänzung dieses Profils habe ich bereits angeführt, dass ich in den obersten Partien dieser Schichten, nahe unter dem Marin, *H. crepidostoma* fand.

[2] „Das Tertiär am Hochsträss." 1871 und „Das Molassemeer i. d. Bodenseegegend." 1876.

[3] Begleitworte z. geognost. Specialk. v. Württ., Blatt Blaubeuren. 1872 u. Ehingen etc. 1876.

[4] N. Jahrb. f. Min. etc. 1881. **2**. 42 ff.

[5] Sitzungsberichte d. math.-phys. Classe d. Akad. d. Wiss. z. München, 2. Juli 1887. p. 305 ff.

[6] Geognost. Jahreshefte d. geognost. Abtheilung d. k. bayr. Obergamts z. München. 1888. p. 1—22.

Schichten vorhanden sind. „Was aber diesen Ablagerungen im bayrischen Gebiet ein besonderes Interesse verleiht, sind die auf dieselben in unzweideutiger Auflagerung nach oben folgenden mergeligsandigen Schichten mit zwischengelagerten hellgrünen Mergeln, welche, meist dünn geschichtet, fast blätterig brechend, innerhalb eines umfangreichen Striches von brackischen Überresten meist in solcher Menge erfüllt sind, dass diese oft einen wesentlichen Antheil an der Zusammensetzung des Gesteins nehmen. Diese brackischen Conchylien tragen ganz unverkennbar den Typus der brackischen Fauna der Kirchberger Schichten bei Ulm an sich.“ Unmittelbar über den brackischen Sanden folgt beim Weiler Aich (Gemeinde Kirchberg, nordnordwestlich Simbach) eine Braunkohlenbildung mit versteinerungsreichen Lettenschichten. In letztere sind ziemlich zahlreiche Süsswasserconchylien eingeschlossen, namentlich *Planorbis laevis, Pl. Lartetii, Pisidium priscum, Bythinia gracilis, Ancylus deperditus.* v. Ammon weist (a. a. O.) nachstehende Folge der hier in Betracht kommenden Schichten nach:

1. Obermiocäne Süsswasser- oder limnische Absätze, der *Sylvana*-Stufe einzureihen, manche Schichten vielleicht noch etwas jünger, mit *Helix sylvana, H. inflexa, Hyalina orbicularis, Limneus dilatatus, Planorbis cornu* var. *Mantelli, Ancylus deperditus, Mastodon angustidens, Aceratherium incisivum, Ac. minutum, Anchitherium aurelianense* etc. (z. B. bei Aich).

2. Brackische Bildungen, durch *Melanopsis impressa* Krauss und *Oncophora Partschi* var. *Gümbeli* Hörnes charakterisirt. Letztere ist fast durchweg kleiner, verhältnissmässig länger und weniger hoch als die typischen Stücke von Kirchberg bei Ulm (*Oncophora Partschi* C. Mayer). „Nur bei Aidenbach fand ich grössere Exemplare der genannten Art auf, welche, wie auch das dieselben umschliessende Gestein sehr an die Vorkommnisse von Hüttisheim unfern Ulm erinnern.“

3. Marine Mergel etc. mit *Ostrea crassissima, Pecten* etc. (z. B. zwischen Aidenbach und Altersbach bei Vilshofen).

Mit Oberkirchberg etc. haben diese Localitäten nach Herrn v. Ammon gemeinsam: *Cardium jugatum, Cardium Kraussi, Dreissena amygdaloides* (selten; die meisten Formen sind eine Varietät, *D. amygdaloides* var. *Rottensis* v. Ammon, zwischen *D. Brardii* Faujas sp. und *D. amygdaloides* typus; *D. claviformis* konnte in den niederbayrischen Bildungen nach Herrn v. Ammon nicht nachgewiesen werden), *Oncophora Partschi* (s. oben), *Bythinia gracilis, Melanopsis impressa* (var. zwischen dem typus aus Württemberg und den Formen aus Österreich). *Cardium sociale* und *solitarium* fehlen und sind durch *C. bavaricum* v. Ammon vertreten. v. Ammon betrachtet daher die Ablagerung als eine brackische Bildung vor Flussmündungen, identisch mit den

Kirchberger Schichten, aber mit Localcharakter, „was in räumlich ziemlich weit getrennten Gebieten sich nicht besonders auffällig erweist.“ SANDBERGER [1] vermuthet hier ein getrenntes, selbständiges Becken des Kirchberger Horizonts, und GÜMBEL [2] nimmt in Niederbayern wie bei Ulm je einen Busen des miocänen Meeres an, in dem die Einmündung eines grösseren Flusses eine theilweise Aussüssung oder eine brackische Beschaffenheit bewirkt, welche die üppigste Entwickelung einer brackischen Fauna neben der in den anstossenden Meerestheilen fortdauernden marinen Bevölkerung gestattete. Er nennt daher die Kirchberger Schichten eine Facies der sonst marinen miocänen Meeresmolasse, stellt die *Sylvana*-schichten zum Obermiocän, die tiefsten Lagen der oberen Meeresmolasse mit *Ostrea crassissima* und *Pecten* zum Untermiocän und die unteren Landschneckenkalke der Umgegend von Ulm ebenso wie die Cyrenenmergel mit der Blättermolasse vom Südrand der schwäbisch-bayrischen Hochebene zum Oligocän. Den Einbruch des miocänen Meeres setzt er in den Beginn des Miocän. Dem ist aber entgegenzuhalten, dass die Landschneckenkalke von Ulm die unmittelbare Unterlage der marinen miocänen Schichten bilden, die Cyrenenmergel dagegen nicht. Nach neueren Untersuchungen hat sich z. B. herausgestellt, dass am Guggenberg bei Unterpeissenberg *Ostrea crassissima* in den obersten Lagen des marinen Miocän vorkommt, dass am benachbarten Peissenberg eine Verwerfung (Überschiebung) das untere marine Miocän und vielleicht auch untermiocäne Schichten abschneidet. Über den Cyrenenmergeln lagern am Peissenberg marine Bromberger Schichten, über diesen anderwärts noch weitere Bildungen, z. B. die Kaltenbachschichten. Erst über diesen ist das marine Miocän zu denken, und vielleicht sind diese Zwischenglieder, keinesfalls aber die oberoligocänen Cyrenenmergel Äquivalente der unteren Ulmer Süsswasserschichten; letztere dürften somit nach wie vor zum Untermiocän zu stellen sein, die ganze dortige marine Molasse zum Mittelmiocän.

1895 endlich wies SCHALCH nach [3], dass bei der Anselfinger Ziegelei unweit Engen in Baden 2 m mächtige Brackwasserschichten mit *Dreissena claviformis* und *amygdaloides*, *Unio (Anodonta?)* sp., *Bythinia gracilis* und *ovata, Cardium friabile* und *sociale, Neritina cyrtoscelis, Limneus dilatatus*, *Melanopsis* sp., *Planorbis* sp. und *Chara*-Samen unmittelbar unterlagert werden von 0,30—0,40 m mächtigem, grobem, kiesigem Sand mit Haifisch- und Sparoidenzähnen (*Lamna contortidens* und *Sparoides molassicus*). „Besonders grosse Ähnlichkeit zeigen die Anselfinger Sande mit

[1] Land- und Süsswasserconchylien d. Vorwelt. p. 555.
[2] A. a. O. p. 307.
[3] Mitth. d. bad. geol. Landesanst. 3. 2. Heft. 1895. p. 200 ff.

der von den württembergischen Geologen als ‚Graupensande' bezeichneten Facies der mittelmiocänen Meeresmolasse . . . . Die FRAAS'sche Charakteristik der ‚Graupensande' stimmt fast wörtlich mit dem über die petrographische Beschaffenheit der Kiese von Anselfingen Gesagten überein." Ganz ähnlich wie bei Ermingen findet sich auch dort bei Engen nur ca. 3 km von der Ziegelei entfernt (Kirnerberg, Kapf) Turritellenkalk mit *Turritella turris*, Muschelschalen und Gasteropodengehäusen, hier überlagert von röthlichen Süsswasserkalken und Helicitenmergeln, ohne directen örtlichen Zusammenhang zwischen beiden.

All diese Vergleiche beweisen, dass die Auffassung MILLER's die richtige ist und nicht ROLLIER's Ansicht. Die Graupensande sind sonach zweifellos als eine Phase der mittelmiocänen Meeresmolasse zu betrachten, wahrscheinlich unter dem Einfluss starker Strömungen entstanden [1]. Darauf weist der rasche Wechsel des Materials, die häufig zu beobachtende Kreuzschichtung und die Armuth an Fossilien hin: Die Thierwelt konnte sich in solchen Strömungen nicht ansiedeln. Ob die Graupensande (nach MILLER, Molassemeer) als ein Äquivalent des Muschelsandsteins, oder (nach KOKEN [2]) als eine Facies der Erminger Turritellenschichten (Bryozoenschichten) zu betrachten ist, dürfte vorläufig noch nicht zu entscheiden sein. Vielleicht trägt u. A. das Studium der anscheinenden Verschiedenheiten in der Ausbildung ihrer Unterlagen, des *Crepidostoma*- und *Rugulosa*-Kalks bei Ermingen, Allewind und Einsingen etc. später zur Lösung der Frage bei.

Wenn sonach die Graupensande vom Hochsträss zur mittelmiocänen Meeresmolasse zu rechnen sind, so liegt es nahe, die untersten bekannten Schichten von Kirchberg selbst dazuzurechnen, in denen WETZLER die Haifisch- und Sparoidenzähne fand. Mindestens zeigen diese Schichten den Übergang zum Miocänmeer an.

Dass die brackischen Schichten als Hangendes der marinen Bildungen nicht häufiger in der Ulmer Gegend nachgewiesen werden, dürfte hauptsächlich eine Folge der Erosion sein, durch die sie meist längst zerstört wurden. Übrigens erwähnt GÜMBEL [3], dass sich bei Dettingen über den marinen Sanden ein grüner, sandiger Mergel einstellt, „der eine grosse Ähnlichkeit mit den brackischen Schichten besitzt. Er geht nach oben durch Aufnahme von Kalkknollen in einen unregelmässig geschichteten Kalk mit *Helix sylvana* über." Auch RÜHL [4] fand bei Stotzingen eine Stelle, wo

[1] MILLER, Das Tertiär am Hochsträss. p. 9 und Molassemeer in der Bodenseegegend. p. 192.

[2] Dies. Centralbl. 1900. p. 150.

[3] Genannte Sitzungsberichte. 1887. p. 295.

[4] 32. Bericht d. nat. Vereins f. Schwaben etc. 1896. p. 385.

ähnliches Material über den Meeresablagerungen liegt. Vielfach dürften andererseits die brackischen Ablagerungen gänzlich fehlen, was bei ihrer muthmaasslichen Bildung in abgetrennten, sich mehr oder weniger schnell aussüssenden Meeresbuchten nicht Wunder nehmen kann. So z. B. die vom Alpenrande nachgewiesenen brackischen Bildungen (Pfänder, Bahn des Angergletschers[1]), die niederbayrischen brackischen Schichten und die Bildungen von Ulm, Riedlingen, Heudorf, Anselfingen und Büttenhardt.

Aus allen diesen Gründen müssen die eingangs angeführten Behauptungen Rollier's entschieden zurückgewiesen werden. Die Graupensande sind nicht Pliocän, sondern marines Mittelmiocän; die *Sylvana*-Schichten sind nicht oligocän und lagern nicht mit den *Malleolata*-Schichten unter dem Muschelsandstein, sondern sind obermiocän und lagern zwischen den Zapfen- bezw. Dinotheriensanden und den brackischen Schichten. Mit den Kirchberger und Günzburger brackischen Bildungen sind die vom Hochsträss gleichalterig, also ebenfalls mittelmiocän. Die *Malleolata*- und *Planorbis*-Schichten vom Hochsträss sind ein Äquivalent der oberen Pflanzenmergel, Dinotherien- und Zapfensande von Günzburg, und somit zum obersten Miocän, nicht zum Oligocän zu rechnen. Die unteren Süsswasserbildungen mit *Helix crepidostoma, rugulosa* und *Ramondi* sind untermiocän, nicht unteroligocän oder eocän. Es muss somit die bisher in Schwaben gültige Schichtfolge als richtig anerkannt werden.

Zur Theorie der Genesis der archäischen Formation des Erzgebirges.

Von **K. Dalmer.**

In einer der letzten Publicationen der k. sächsischen Landesuntersuchung (Section Fürstenwalde-Graupen, aufgenommen von Beck und Gäbert) hat die Anschauung Ausdruck gefunden, dass ein beträchtlicher Theil der archäischen Gesteine des Erzgebirges, nämlich die untere Gneissformation (Stufe der Freiberger Gneisse) eruptiver Entstehung sei. Diese Ansicht gründet sich auf folgende Thatsache. Auf Section Fürstenwalde-Graupen, woselbst die tiefsten Theile der genannten Stufe der Gneissformation zu Tage treten, lässt sich beobachten, wie der Freiberger Gneiss nach dem Liegenden zu ganz allmählich in ein granitisch-körniges Gestein übergeht, welches die gleiche mineralische Zusammensetzung aufweist, wie der Gneiss. Dieses körnige Gestein ist, wie R. Beck zuerst nachgewiesen, sicher ein Eruptivgestein. Dasselbe umschliesst eckige Bruchstücke anderer Gesteine, welche zum Theil deutlich die

[1] Dasselbe p. 383.

charakteristische, mikroskopische Structur der Contactgesteine erkennen lassen. Auch ist local die Grenze gegen den Freiberger Gneiss eine ziemlich scharfe und alsdann sind mitunter unverkennbare Intrusiverscheinungen wahrzunehmen.

Mit der Schlussfolgerung, dass auch der Freiberger Gneiss, weil er theilweise mit dem granitisch-körnigen Gestein durch Übergänge verbunden ist, ein Eruptivgestein sei, lässt sich nun aber die Thatsache nicht recht in Einklang bringen, dass in den oberen Horizonten dieser Stufe der Gneissformation Quarzitschiefer- und wenn auch sehr selten Kalksteinlager vorkommen, für welche sich doch kaum eine eruptive Entstehung denken lässt. Kalklager haben sich im Gebiet des Freiberger Gneisses nur auf Section Berggieshübel nachweisen lassen [1]. Quarzitschiefereinlagerungen treten auf Section Brand ziemlich zahlreich im Freiberger Gneiss auf. Auch ist ferner in Betracht zu ziehen, dass die Grenze des Freiberger Gneisses gegen die obere Gneissformation keineswegs eine scharfe und bestimmte ist und dass die Lagerstructur der letzteren völlig concordant mit derjenigen des ersteren verläuft, dass es also aus diesen Gründen nicht angeht, für den Freiberger Gneiss eine wesentlich andere Entstehungsart anzunehmen als für die obere Gneissformation, deren sedimentäre Bildung durch häufigeres Vorkommen von klastischen Gesteinen und Kalklagern sicher bewiesen wird [2].

Die Erscheinung, dass der Freiberger Gneiss mit dem granitisch-körnigen Gestein durch Übergänge verbunden ist, liefert keinen vollgültigen Beweis für die eruptive Erstehung des ersteren, dieselbe lässt sich vielmehr auch recht wohl vom Standpunkt folgender Theorie der Genesis der archäischen Steine begreifen. Im archäischen Zeitalter war an der Erdoberfläche infolge beständiger Wärmeausstrahlung keine allzuhohe Temperatur, hingegen fand nach der Tiefe zu eine rasche Zunahme der Wärme statt. Die archäischen Gesteine des Erzgebirges sind grossentheils Meeressedimente und ursprünglich in amorphem oder feinkrystallinem Zustand abgelagert worden. Ihre phanerokrystalline Structur haben

---

[1] R. Beck, Erläut. z. Sect. Berggieshübel. p. 9. Diese Kalklager sind völlig concordant der Lagenstructur des Gneisses eingeschaltet. Der letztere enthält in der Nähe der Lager zahlreiche Kalkschmitzen.

[2] Doch hat jüngst C. Gäbert nachgewiesen, dass verschiedentliche gneissartige Gesteine der oberen Gneissformation des westlichen Erzgebirges als Eruptivgesteine zu betrachten sind. Dieselben unterscheiden sich durch gewisse Structureigenthümlichkeiten scharf von den sedimentären Gneissen und greifen, wie local zu beobachten, intrusiv in die letzteren ein. Sie sind also als die eruptiven Gesteine der oberen Gneissformation anzusehen. Vergl. Erläut. z. Sect. Annaberg. 2. Aufl. Zu ähnlichen Anschauungen ist auch A. Sauer in seiner jüngst erschienenen Arbeit „Das alte Grundgebirge", Compt. rend. 9. Congrès géol. internat. Vienne 1903, gekommen.

sie erst erhalten, nachdem durch Anhäufung der Sedimente je ein Schichtencomplex nach dem andern in eine gewisse Tiefe der Erdrinde und somit unter den Einfluss einer mehr oder weniger intensiven Erdwärme gelangte[1]. Vielleicht hat sich bei der Glimmerschieferformation erst zur Zeit der Phyllitformation, bei der Gneissformation zur Zeit der Glimmerschieferformation der charakteristische petrographische Habitus herausgebildet. Nachdem eine mächtigere archäische Schichtenreihe abgelagert worden war, dürfte wohl in den unteren Theilen derselben eine ziemlich hohe Temperatur gewesen sein. Es ist nun sehr wohl möglich, dass die letztere local bis zum Schmelzpunkt[2] der Silicate erhöht worden ist, und zwar vielleicht dadurch, dass infolge flacher Aufwölbungen der Erdrinde die feuerigflüssigen Massen des Erdinnern emporstiegen, die primäre Erstarrungskruste einschmolzen und bis an die Basis der Gneissformation vordrangen. Die in Schmelzfluss gerathenen Gneisscomplexe nahmen den Charakter einer Eruptivmasse an und erstarrten später zu einem granitisch-körnigen Gestein. Diese Theorie würde sowohl die Übergänge zwischen Freiberger Gneiss und dem granitisch-körnigen Gestein, als auch die Übereinstimmung der mineralischen Zusammensetzung durchaus ungezwungen erklären. Es würde also nach meiner Auffassung nur das granitischkörnige Gestein als eine eigentliche Eruptivmasse zu betrachten sein. Hingegen liesse sich wohl annehmen, dass die untere Hälfte der Stufe des Freiberger Gneisses in einem halb- oder zähflüssigen Zustand gewesen ist. Alsdann würde der Gegensatz zwischen der in den Erläuterungen zu Section Graupen-Fürstenwalde vertretenen und meiner Anschauung nicht sehr erheblich sein. Für jene Annahme könnte man die Thatsache geltend machen, dass die Lagenstructur des Freiberger Gneisses in den unteren Theilen der Stufe weniger regelmässig und deutlich ausgeprägt ist, als in den oberen.

Die im Vorstehenden dargelegte Theorie würde auch die Ähnlichkeit der archäischen Gesteine mit jüngeren, durch Dynamometamorphose entstandenen krystallinen Schiefern, begreiflich machen. Es ist neuerdings vielfach der Versuch gemacht worden, auch die krystalline Structur der archäischen Gesteine auf Stauungsmetamorphismus in Zusammenhang mit den Gebirgsfaltungen zurückzuführen. Vor dieser Anschauung würde die von mir vertretene Theorie jedenfalls das voraus haben, dass sie weit besser die allgemeine Verbreitung jener Structur bei den archäischen Gesteinen erklärt. Für das Erzgebirge speciell lässt sich der Nachweis er-

---

[1] Bei einer Temperaturzunahme von 1° pro 5 m würde in einer Tiefe von 2000 m eine Temperatur von über 400°, in einer Tiefe von 5000 m eine solche von über 1000° gewesen sein.

[2] Es ist sehr wohl möglich, dass der Schmelzpunkt eines granitischen Magmas bei hohem Druck und Gegenwart von Wasser erheblich unter der durch Laboratoriumsversuche festgestellten Schmelztemperatur liegt.

bringen, dass die archäischen Formationen schon vor den Gebirgsfaltungen denjenigen petrographischen Charakter besassen, den sie heute aufweisen.

Für diese Frage ist zunächst die Thatsache von Bedeutung, dass in einer devonischen Grauwackenzone des oberen Theils vom erzgebirgischen Becken Gerölle archäischer Gesteine sich finden. Das devonische Alter dieser Zone ist zwar nicht durch Versteinerungsfunde erwiesen, ergiebt sich aber mit Sicherheit aus den Lagerungsverhältnissen [1]. Die Grauwacke liegt nämlich mit steiler Schichtenstellung auf dem Silur, und zwar theils auf dem obersilurischen Kieselschiefer, theils auf dem Untersilur, so dass also Discordanz der Lagerung anzunehmen ist.

Im Hangenden von der Grauwackenzone folgt, wie im Striegisthale zu beobachten, ein mächtiger Complex von Thonschiefern, Tuffschiefern und Quarzdiabas [2], die ihrerseits wiederum bei Gosberg vom Culmconglomerat überlagert werden. Das Letztere enthält Gerölle von Tuffschiefern, sonach ist die Grauwackenzone sicher älter als die Culmformation und jünger als das Silur. Wahrscheinlich dürfte sie die Küstenfacies der Tentaculitenschieferzone des Vogtlandes und Ostthüringens repräsentiren, also dem Mitteldevon angehören.

Die Gerölle finden sich nur local in der Grauwacke, ganz besonders reichlich in einigen Aufschlüssen des Striegisthales [3], woselbst die Grauwacke theilweise einen conglomeratartigen Charakter annimmt.

Es finden sich hier Gerölle nachfolgender Gesteine: 1. Glimmerschiefer, 2. Gneiss in verschiedenen Varietäten, 3. schwärzlicher Thonschiefer, meist in eckigen Fragmenten.

Aus diesem Zusammenvorkommen von Geröllen archäischer Gesteine und von Thonschiefern geht mit Sicherheit hervor, dass die ersteren nicht erst als Gerölle ihre krystallinische Structur erhalten haben können, dass die letzteren vielmehr bereits jenen Gesteinen eigen waren, aus deren Zerstörung die Gerölle hervorgegangen sind. Es steht damit fest, dass die Glimmerschiefer und Gneisse schon zur Devonzeit im Wesentlichen diejenige Structur und Zusammensetzung besassen, welche sie heutzutage aufweisen. Da nun aber die Hauptfaltung des Erzgebirges erst nach der Devonzeit sich vollzogen hat, so lässt sich weiterhin behaupten, dass die krystallinische Structur der archäischen Gesteine schon vor Beginn der Hauptfaltung vorhanden war, dass dieselbe also nicht

---

[1] A. Sauer und A. Rothpletz, Erläut. z. Sect. Freiberg-Langhennersdorf.

[2] Diese Schichtenzone hat grosse Ähnlichkeit mit dem Oberdevon von Wilsdruff.

[3] Nach eigenen Beobachtungen des Verf.'s.

durch Dynamometamorphose im Zusammenhang mit diesen Hauptfaltungen entstanden sein kann.

Aber hat nicht vielleicht eine Dynamometamorphose in Verbindung mit der präsilurischen Faltung jene Structur bewirkt? Dies ist schon insofern unwahrscheinlich, als die präsilurische Faltung in Bezug auf Intensität wohl erheblich hinter jenen Hauptfaltungen zurückgestanden hat.

Dann kommt aber auch noch Folgendes in Betracht: Die präsilurische Faltung hat nur in der östlichen Hälfte des Erzgebirges gewirkt[1].

Im westlichen Erzgebirge hat ebenso wie auch im Vogtlande und im Fichtelgebirge nur eine bedeutende Faltung stattgefunden, nämlich nach der Culmzeit. Wollte man also die krystallinische Structur der archäischen Gesteine auf Dynamometamorphose zurückführen, dann müsste man annehmen, dass dieselbe im westlichen Erzgebirge zu einer ganz anderen Zeit entstanden sei, als im östlichen. Eine solche Ansicht liesse sich allenfalls vertreten, wenn nachweislich die archäischen Formationen der beiden Theile des Erzgebirges verschiedenen Schichtenniveaus angehörten. Dies ist aber sicher nicht der Fall, denn die Glimmerschieferformation lässt sich als eine continuirliche, nur local durch Eruptivmassen unterbrochene, oder durch Verwerfung der verschobenen Zone vom Fichtelgebirge und Vogtlande her quer über das westliche Erzgebirge hinweg bis an den Fuss des östlichen verfolgen.

Es ist doch wohl kaum denkbar, dass ein und dieselbe Schichtenzone durch zweierlei Faltungen von verschiedener Richtung und sehr verschiedenem Alter an dem von der einen Faltung beeinflussten Theile genau dieselbe Umwandlung erfahren haben sollte, wie an dem von der anderen Faltung betroffenen Theile.

Die präsilurische Faltung hat, wie in meiner Arbeit über das Cambrium und das Silur Sachsens (dies. Centralbl. 1903. p. 577) näher dargelegt, wahrscheinlich zu Beginn der Cambriumzeit stattgefunden. Vor dieser Zeit mögen sich in der Gegend des Erzgebirges flache Aufwölbungen ereignet haben, sicher aber hat sich keine intensivere Faltung vollzogen. Es ist wenigstens keine Thatsache bekannt, die sich für eine derartige Annahme geltend machen liesse. Sonach ist es wohl kaum möglich, die Entstehung der krystallinen Structur der archäischen Gesteine des Erzgebirges mit Gebirgsfaltungen in ursächliche Beziehung zu bringen.

Dass es zur archäischen Zeit bereits typisch ausgebildete Gneisse gegeben hat, wird mit voller Sicherheit bewiesen durch das Vorkommen von Gneissgeröllen in den, von A. Sauer entdeckten archäischen, der Glimmerschieferformation angehörigen

[1] Vergl. K. Dalmer, Über das Cambrium und das Silur Sachsens. Dies. Centralbl. 1903. p. 585.

Conglomeraten[1]. Einige dieser gneissigen Gerölle sind nach A. Sauer dem Flasergneisse sehr ähnlich, demnach auch biotitreich, seltener nähern sie sich der Textur des körnig-flaserigen Gneisses; andere sind glimmerärmer, undeutlich geschichtet und daher mehr gneissgranitisch. Die Gerölle grenzen sich scharf von der umgrenzenden Gesteinsmasse ab und ihre Lagenstructur steht meist geneigt oder nahezu senkrecht zu der Schichtung des Hauptgesteins. Es ist daher wohl kaum denkbar, dass diese Gerölle erst als Gerölle ihren Gneisshabitus erhalten haben. Die Mehrzahl der Gerölle besteht aus granitischen Gesteinen, ferner sind auch noch solche von Quarzitschiefer vorhanden. Wie es scheint, stammt das Material der Gerölle aus der Grenzregion von oberer und unterer Gneissformation. Vielleicht ist dieselbe zur Zeit der Glimmerschieferformation südlich vom Erzgebirge durch eine flache Aufsattelung und darauffolgende Denudation an die Erdoberfläche gebracht worden. Sehr bemerkenswerth ist, dass charakteristische Gesteine der Glimmerschieferformation unter den Geröllen nicht vertreten sind, obwohl doch das Conglomerat dieser Formation angehört. Es scheint dies darauf hinzudeuten, dass zur Zeit der Bildung des Conglomerats die Gesteine der Glimmerschieferformation sozusagen noch nicht fertig waren.

---

[1] Zeitschr. f. d. ges. Naturw. 52. 706. Erläut. z. Sect. Elterlein. p. 29.

Besprechungen.

Franz Dörfler: Hilfstafeln zur Mineralogie nebst einem Schlüssel zum Bestimmen. Wien und Leipzig bei Carl Fromme. 1904. 20 p.

Das Heftchen drängt den mineralogischen Lehrstoff auf den geringstmöglichen Umfang zusammen, indem es die wichtigeren Mineralien, systematisch geordnet, in Tabellen aneinander reiht, die die Namen, Krystallform, sonstige Formen, Bestandtheile (z. Th. nur durch das Wort „complicirt"), Verhalten gegen Luft, Wasser und Säuren, sowie im Feuer, sodann Härte, Dichte, Farbe und Strich, Durchsichtigkeit und Glanz und sonstige Eigenschaften ganz kurz angeben. In einer Schlussreihe werden noch Anmerkungen zugefügt, die z. Th. über Spaltbarkeit Aufschluss geben. Ein Schlüssel zum Bestimmen füllt die fünf letzten Seiten. Nur bei sehr bescheidenen Ansprüchen können diese Zusammenstellungen ein Hilfsmittel beim Studium der Mineralogie sein und bei der Recapitulation des Ganzen in Kürze, sowie beim Bestimmen dienen, wozu Verf. seine Tabellen bestimmt hat. **Max Bauer.**

Franz Treubert: Die Sonne als Ursache der hohen Temperatur in den Tiefen der Erde, der Aufrichtung der Gebirge und der vulcanischen Erscheinungen. München bei Max Kellerer. 1904. 63 p.

Die vorliegende Broschüre enthält eine neue Theorie zur Erklärung der hohen Temperatur des Erdinnern, sowie die hauptsächlichsten Folgerungen, die sich aus derselben für den Aufbau der Erdrinde und die Geschichte der Erde ergeben. Diese neue Theorie führt die Hauptvorgänge und Erscheinungen über und unter der Erdoberfläche auf eine einzige Energiequelle, die Sonnenwärme, zurück. Der Verf. sucht zu beweisen, dass auch die Tiefen der Erde noch der Machtsphäre der Sonne angehören und dass ihrer Einwirkung auf unserem Planeten keine Schranken (schon wenige Meter tief unter der Oberfläche) gezogen werden dürfen. Die Abhandlung ist eine vorläufige Skizze; offenbar beabsichtigt der Verf., seine Gedanken in einem ausführlicheren Werke weiter auszuführen. **Max Bauer.**

Personalia.

Berufen: Dr. **Erich Kaiser**, bisher kgl. Bezirksgeologe an der geologischen Landesanstalt in Berlin, zum o. Professor der Mineralogie und Director des mineralogischen Instituts an der Universität Giessen.

Berichtigung.

S. 475 d. Jahrg. Z. 7 v. u. lies Morozewicz statt Moroziewicz.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Demel, W.: Chemische Analysen schlesischer Minerale.
2. Aufl. Troppau bei Adolf Drechsler. 1904. 43 p.

Fourmarier, P.: Echantillons minéralogiques du Houiller de Liege.
Bull. soc. géol. Belgique. 30. 1904. 106—108.

Gaubert, P.: Sur quelques propriétés de la Heulandite.
Bull. soc. franç. de minéralogie. 26. 1904. 178—183.

Habermann, J.: Über die Bildung des Schwefelwasserstoffs und das Vorkommen des gediegenen Schwefels in der Natur.
Verhandl. naturf. Vereins Brünn. 41. 1902. 263—285.

Hoffmann, J.: Radium im Schlaggenwald.
Zeitschr. f. prakt. Geol. 1904. 123—127.

Lacroix, A.: Observations sur la cristallisation du zinc par recuit, faites dans les ruines incendiées de Saint-Pierre (Martinique).
Bull. soc. franç de minéralogie. 26. 1904. 184—188.

Lehmann, O.: Flüssige Krystalle sowie Plasticität von Krystallen im Allgemeinen, moleculare Umlagerungen und Aggregatzustandsänderungen.
Leipzig bei Wilhelm Engelmann. 1904. 264 p. mit 483 Textfiguren u. 39 Lichtdrucktafeln.

Lespineux, G.: Quelques minéraux interessants de Visé et leur mode de gisement.
Bull. soc. géol. Belgique. 30. 1904. 85—91.

Melczer, G.: Daten zur Symmetrie des Aragonit.
Zeitschr. f. Kryst. 39. 1904. 279—287 mit 1 Taf.

Miers, H. A.: Untersuchungen über die Variation der an Krystallen beobachteten Winkel, speciell von Kalium- und Ammoniumalaun.
Zeitschr. f. Kryst. 39. 1904. 220—278 mit 1 Taf. u. 23 Textfig.

Neuwirth, Vincenz: Der Albit von Zöptau in Mähren.
Zeitschr. d. mähr. Landesmuseums. 6. 1904. 39—54 m. 2 Taf. Krystallfiguren.

Preiswerk, H.: Über die metamorphen Peridotite und Gabbrogesteine in den Bündnerschiefern zwischen Visp und Brig. (Wallis.)
Verh. d. naturf. Ges. in Basel. 15. 293—316. 2 Tab.

Schaller, T. and **Hillebrand**, F.: Crystallographical and chemical notes on Lawsonite.
Am. Journ. Sci. 17. 1904. 195—197.

Petrographie. Lagerstätten.

Dalmer, K.: Wo könnte in Sachsen noch auf Steinkohlen gebohrt werden? (Schluss.)
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1904**. 121—123.

d'Andrimont, R.: Chamoisit-Lager de Nuçic (Prague).
Bull. soc. géol. Belgique. **30**. **1904**. 123—124.

Die **Erzgruben** des Oberbergamtsbezirkes Dortmund.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1904**. 146.

Die **Vertheilung** der Kohlensorten im Ruhrbecken.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1904**. 145—146.

Fourmarier, P.: Expériences sur la formation de certain conglomérats. Origine des poudingues aurifères du Transvaal.
Bull. soc. géol. Belgique. **30**. **1904**. 124—128.

Glenn, C.: Notes on a new meteorite from Hendersonville, N. C. and on additional pieces of the Smithville, Tenn., Fall.
Am. Journ. Sci. **17**. **1904**. 215—216.

Henriksen, G.: On the iron ore deposits in Stavanger, Finmarken-Norway and relative geological problems.
Christiania **1903**. 8 p.

Klockmann, F.: Über contactmetamorphe Magnetitlagerstätten, ihre Bildung und synthetische Stellung.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **12**. **1904**. 73—86.

Kohlenproduction Deutschlands im Jahre 1903.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1904**. 147.

Marmor aus Deutsch-Südafrika.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1904**. 148.

Öbbeke, K.: Das Erdöl und die Bedeutung Regensburgs für den Petroleummarkt.
Ber. naturw. (früher zool.-mineral.) Vereins zu Regensburg. 8. Heft f. 1900. Regensburg **1901**. 33—44.

Österreicher, A.: Analyse zweier Mineralwasser.
Verhandl. naturf. Vereins Brünn. **41**. **1902**. 261—263.

Vorkommen von Kohle in der Sahara.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1904**. 147.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Balbiano, L. e **Zeppa**, P.: Ricerche sui petrolei italiani.
Gazetta chimica italiana. **1903**. **1**. 42—50.

Coleridge Farr, C.: On the interpretation of Milne seismogramms.
Philos. Magaz. **6**. **1903**. 401—403. Pl. 16.

Cooke, L.: A penetrating radiation from the earths surface.
Philos. Magaz. **6**. **1903**. 403—411.

Davis, P.: Water storage on Salt River, Arizona.
U. S. Geol. Surv. Water-supply and irrigation pap. No. 73. **1903**. 54 p. 25 Pl. 4 Fig.

Fellows, L.: Water resources of the state of Colorado.
U. S. Geol. Surv. Water-supply and irrigation pap. No. 74. **1902**. 151 p. 14 Pl. 5 Fig.

Jenkins, Henry C.: Rock temperatures and the rate of increase with increased depths in Victoria.
Rep. 9. meeting australasian assoc. adv. science, Hobart, Tasmania **1902**. 309—318.

Leighton, O.: Sewage pollution in the metropolitan area near New York city.
U. S. Geol. Surv. Water-supply and irrigation pap. No. 72. **1902**. 75 p. 8 Pl. 4 Fig.

Marshall, P.: Dust storms in New-Zeeland.
Nature. **68**. **1903**. 223.

Nissl, G. von: Über einige mehrfach beobachtete Feuerkugeln.
Verhandl. naturf. Vereins Brünn. **41**. **1902**. 159—178.

Operations at river stations 1901.
U. S. Geol. Surv. Water-supply and irrigation pap. No. 65, 66. **1902**. part I. 334 p. part II 188 p.

Seismological notes.
Nature. **68**. **1903**. 235.

Slighter, S.: The motions of underground waters.
U. S. Geol. Surv. Water-supply and irrigation pap. No. 67. **1902**. 106 p. 8 Pl. 50 Fig.

Thorpe, E.: Redrain and the dust storm of february 22.
Nature. **68**. **1903**. 222—223.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Adams, J.: Geology and water resources of the Patrick and Gosher Hole quadrangles, Wyoming-Nebraska.
U. S. Geol. Surv. Water-supply and irrigation pap. No. 70. **1902**. 50 p. 11 Pl. 4 Fig.

Brunhuber: Eine geologische Excursion nach dem Centralplateau Frankreichs.
Ber. naturw. (früher zool.-mineral.) Vereins zu Regensburg für 1900. Regensburg **1901**. 19—32.

Brunhuber: Geologische Neuigkeiten (1. Tertiär im Untergrund der b. Zuckerfabrik, 2. Hellkofener Kreidemergel).
Ber. naturw. (früher zool.-mineral.) Vereins zu Regensburg. 7. Heft für 1898 u. 1899. Regensburg **1901**. 120—129.

Dale, N.: The geology of the north end of the Taconic Range.
Am. Journ. Sci. **17**. **1904**. 185—190. Pl. 11.

Dorffel, D.: Note on the geological position of the basement granite.
Transact. of the geol. soc. of South Africa. **6**. **1904**. 104—105, 114—115.

Holst, O.: Relations of the „writing chalk“ of Scania to the drift deposits.
The Geol. Magaz. **1904.** 56—59.

Jaeger, F.: Über Oberflächengestaltung im Odenwald.
Forschungen z. deutsch. Landes- und Volkskunde. **15. 1904.** 239—289. 10 Fig. 1 K.

Kerner, F.: Die Fenster in der Überschiebung am Nordfusse des Mosor.
Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. **1903.** 317—324. 2 Fig.

Kerner, F. und **Schubert**, R.: Kritische Bemerkungen zu Herrn A. Martelli's Arbeiten über die Geologie von Spalato.
Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. **1903.** 324—330.

Kuntz, J.: The main reef horizon in the Klerksdorp district.
Transact of the geol. soc. of South Africa, **6. 1904.** 106—110, 116—132. 3 Pl.

Lory, P.: Sur l'existence dans le bord subalpin, au nord de Grenoble, de lentilles zoogènes vers la limite du jurassique et du crétacé.
Bull. de la soc. géol. de France. **3. 1903.** 462.

Palaeontologie.

Lorenz, Th.: Ascosomaceae, eine neue Familie der Siphoneen aus dem Cambrium von Schantung.
Centralbl. f. Min. etc. **1904.** 193—194.

Pabst, W.: Abbildungen und kurze Beschreibungen der Thierfährten aus dem Rothliegenden Deutschlands. Lieferung I.
Gotha. Verl. F. A. Perthes. **1904.** 12 p. 12 Tab.

Priem, J.: Sur les poissons fossiles des phosphates d'Algérie et de Tunisie.
Bull. de la soc. géol. de France. **3. 1903.** 393—406. 3 Fig. 1 Pl.

Rausenberger, J.: Der Fund eines diluvialen Rhinoceros-Schädels bei Bruchköbel.
Ber. Wetterau'schen Ges. f. d. ges. Naturk. zu Hanau a. M. **1899—1903.** 48—52 mit 1 Taf.

Reed, C.: Brachiopoda from the Bokkeveld beds.
Annals of the South African Museum. **4. 1903.** 165—196. Pl. 20—23.

Roth, S.: Los ungulados sudamericanos (mit deutsch. Résumé).
Annales del museo de La Plata Sección paleontológica. **5.** 36 p. 4 Tab.

Smith, P.: Periodic migration between the asiatic and the american coasts of the Pacific Ocean.
Am Journ. Sci. **17. 1904.** 217—233.

Wortman, L.: Studies of eocene mammalia in the Marsh collection, Peabody museum. (Fortsetzung.)
Am. Journ. Sci. **17. 1904.** 203—214. 14 Fig.

Original-Mittheilungen an die Redaction.

Petrographische Studien zwischen Erbendorf und Neustadt an der Waldnaab (Oberpfalz).

Von **Wladimir v. Luczizky** aus Kiew.

Mit 1 Figur.

Allgemeine Einleitung.

Das untersuchte Gebiet liegt an der Grenze zwischen dem Fichtelgebirge und dem Oberpfälzer Wald, in der nordwestlichen Ecke des letzteren. Es erstreckt sich zwischen Neustadt a. W. nördlich von Weiden nach NW., etwas über Erbendorf hinaus, und ist begrenzt im O. und NO. von Waldnaab und Fichtelnaab; nur ein kleiner Theil im NW. liegt auch an dem linken Ufer der letzteren; die südliche Grenze ist durch die sedimentären Ablagerungen der Trias gegeben.

Die Gegend ist hügelig mit Höhenunterschieden, die etwa 200 m erreichen. Die höchsten Punkte liegen in einem Halbkreise um Erbendorf und erreichen hier mehr als 600 m ü. d. M., so z. B. am Kornberg bei Erbendorf 613 m, in der Umgebung von Neuenreuth 620 m, und am Bürger Holz bei Wildenreuth 651 m, was die höchste Erhebung des Gebiets ist. In der Richtung nach SO. von Erbendorf gegen Neustadt a. W. werden die Höhen geringer und erreichen kaum mehr 500 m.

Die Gehänge sind meistens ziemlich flach und mit Erdreich bedeckt, schöne Aufschlüsse sind nur an den tiefeingeschnittenen Ufern der Fichtelnaab und Waldnaab sichtbar. Andere kleine Bäche, z. B. Salzbach, Steinbach, Tiefenbach u. s. w., liegen in mehr oder minder tiefen Thälern mit bedeckten Gehängen und vereinzelten kleinen Aufschlüssen.

Wenn wir die geologische Karte ansehen, so bemerken wir auf den ersten Blick, dass das Generalstreichen in dem in Betracht kommenden Gebiete von SO. nach NW. verläuft, also der Richtung des hercynischen Systems parallel ist. Quer dazu ver-

laufende Spalten, welche dem Erzgebirgsstreichen entsprechen, sind namentlich in den nordöstlichen Theilen, so bei Erbendorf und Reuth, in ausgedehnten Massen vorhanden, und auf diesen sind vor allen Pegmatit- und Quarzgänge zur Ausbildung gekommen, die übrigens auch den Spalten des hercynischen Systems keineswegs fehlen. Aus dem Widerstreit dieser beiden tektonischen Hauptrichtungen ergiebt sich der geologische Aufbau des ganzen Areals.

Nach Gümbel's[1] Angaben besteht der grösste Theil des Gebiets aus schuppigen Gneissen mit Einlagerungen von Syenitgneissen, Hornblendeschiefern und Dioriten, die am Nordrand besonders am rechten Ufer der Fichtelnaab vorherrschen, aber auch im Innern desselben in nicht unbedeutenden Einlagerungen vorkommen; seltener sind Eklogite, körnige Kalke, ferner Pegmatit- und Quarzgänge.

In der nordwestlichen Ecke bei Erbendorf dagegen, wo die tektonischen Linien des Erzgebirges am deutlichsten ausgeprägt sind, treten ganz andere Gesteine in den Vordergrund. Neben untergeordneten jungen Eruptivgesteinen, Porphyrit und Basalt, sind namentlich Serpentine mit einer ganzen Reihe grüner Schiefer sowie phyllitische Gesteine vorhanden.

Das Gebiet ist den gewaltigen Granitmassen des Oberpfälzer Waldes vorgelagert, welche gleich jenseits der Fichtel- resp. Waldnaab ihren Anfang nehmen, und deren Verwandtschaft mit den hier betrachteten Vorkommnissen, namentlich durch eine grössere Reihe von Schollen analoger Amphibolgesteine, ebenso wie durch die grosse Anzahl der Quarzgänge deutlich wird, die auch hier ziemlich bedeutende Entwickelung besitzen und dem hercynischen Streichen folgen. Im S. dagegen lagern, wie schon erwähnt wurde, die Schichtgesteine der Trias, transgredirend auf den krystallinischen Gesteinen.

Petrographische Beschaffenheit.

Die geologische Deutung der Hauptmasse der Gesteine setzt ein genaueres Studium ihrer petrographischen Beschaffenheit voraus. Es werden daher die petrographischen Gesichtspunkte hier zunächst näher erörtert werden müssen, bevor die geologischen Beziehungen dargelegt werden können.

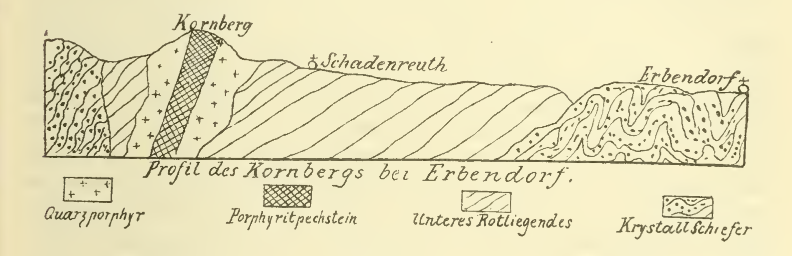
Die Darstellung beginnt am besten in dem nordwestlichen Theile.

Quarzporphyrit und Quarzporphyrittuff.

Nordwestlich von Erbendorf über Schadenreuth erhebt sich der mehrgipfelige Kornberg aus einem Gebiet sedimentärer Gesteine, welche von Gümbel als Rothliegendes kartirt wurden, und

[1] C. W. Gümbel, Geognostische Beschreibung des ostbayerischen Grenzgebirges. 1868.

die namentlich in dem von Schadenreuth gegen die Anhöhe sich hinziehenden Hohlweg gut aufgeschlossen sind. Die etwa 45° einfallenden Schichten stossen mit den Köpfen auf die Quarzporphyritmassen. Die einzelnen Gipfel des Berges bestehen aus Quarzporphyrit, im nördlichen Theile dagegen stehen krystallinische Schiefer an; die Sedimentgesteine sind sehr wechselnd, sandig-mergelige Ablagerungen wechseln mit Conglomeraten, und zahlreich sind die compacten, öfter glasreichen Einlagerungen von ziemlich stark zersetztem Quarzporphyrit in denselben. Der Charakter eines Theiles der Sedimente ist, namentlich in den Hängen des Berges selbst, derjenige normaler Tuffe, so dass das widersinnige Einfallen derselben eine im höchsten Grade merkwürdige Erscheinung darstellt. Nebenstehendes Profil giebt die Verhältnisse nach der Auffassung von Gümbel, welcher dadurch gezwungen wird, den Quarzporphyrit selbst als eine jüngere nach unten sich auskeilende Gangbildung zu betrachten, die wiederum gangförmig von einem Pechsteinporphyr durchsetzt wird. Die



Profil des Kornbergs bei Erbendorf.

grosse Anzahl von Porphyritstücken aber, welche in den überlagernden Schichten des Rothliegenden vorhanden sind, dessen Charakter namentlich gegen den Kornberg zu mehr und mehr derjenige eigentlicher Tuffe wird, welche mit zahlreichen, aber meist sehr wenig mächtigen Quarzporphyritgängen wechseln, stellen dieser Erklärung unüberwindliche Hindernisse entgegen.

Der Quarzporphyrit ist ziemlich zersetzt. Die Grundmasse ist feinkörnig bis dicht, meistens ziemlich thonig, und von lichtbräunlichgelber Farbe. Die Gänge in den Tuffen bei Schadenreuth dagegen sind z. Th. dunkler braunschwarz oder grün gefärbt und haben eine mehr felsitische Beschaffenheit. An Einsprenglingen sind sie etwas ärmer, als der normale Quarzporphyrit, in dem man makroskopisch hauptsächlich Quarz und Feldspath erkennt. Stellenweise, so auf dem Sattel am Weg von Schadenreuth nach dem Kornhof, erscheint das besonders stark zersetzte mürbe Gestein von schmutziggrün und röthlich gefärbtem Jaspis durchadert.

Die lichter gefärbten Varietäten von Kornberg zeigen u. d. M. eine äusserst fein krystallinische Grundmasse, deren haupt-

sächliche Bestandtheile nicht zu bestimmen sind. Dass die krystallinische Beschaffenheit secundär ist, beweist das Auftreten wohl ausgebildeter perlitischer Risse, welche sowohl in der Grundmasse im Allgemeinen, als namentlich in der Umgebung der sogleich zu besprechenden rundlichen Quarzkörner vorhanden sind. Diese beweisen wohl zweifellos, dass die Hauptmasse ursprünglich Glas war. Hin und wieder auftretende rundliche, faserige Aggregate von Quarz sind als Ausfüllungen kleiner Blasenräume anzusehen. Die ganze Grundmasse ist durchsetzt von einem feinschuppigen, grünlichen, lebhaft polarisirenden Aggregat. Einzelne stark lichtbrechende Körner von Titansäure-Mineralien sind weit verbreitet und gehen in grössere, wohl bestimmbare Krystalle von Anatas über, die bald vereinzelt, bald als Pseudomorphosen nach Titaneisen auftreten. Nur untergeordnet ist daneben Titanit und Zirkon vorhanden.

Was die grösseren Ausscheidungen betrifft, so sind namentlich stark zersetzte Plagioklas-Individuen als ursprüngliche Gesteinsbestandtheile weit verbreitet. Daneben findet sich Quarz, der aber nur selten die Beschaffenheit eigentlicher Einsprenglinge zeigt, meistens in vollständig runden, gerne perlitisch abgesonderten Körnern auftritt, die oft von einer breiteren oder schmäleren Randzone von bräunlicher Sphärolithmasse umhüllt sind, so dass sie den Charakter der Quarzaugen aufweisen. Auch von den Feldspathen sind einzelne grössere Individuen randlich und im Innern stark corrodirt und zu denselben sphärolithähnlichen Aggregaten verschmolzen, so dass man auch diese nur als fremde Bestandtheile ansehen kann, zumal da dieselben durch Übergänge in Verbindung stehen mit recht grobkörnigen oder feiner körnigen Aggregaten, in denen bald Quarz, bald Feldspath vorherrscht, und welche dieselben Schmelzungsphänomene zeigen. Diese Aggregate zeigen z. Th. rein krystallinische Beschaffenheit und sind offenbar aplitartige Bildungen; andere, in denen Quarz vorherrscht, zeigen eigentlich klastische Structur und können nur Bruchstücke von Sandstein sein. Letztere sind besonders häufig durch regelmässige parallelepipedische Umrisse ausgezeichnet, sie zeigen ein Bindemittel von denselben grünen Aggregaten, wie sie in der Grundmasse verbreitet sind und weisen im Allgemeinen weitgehende Kataklase auf. Diese Einschlüsse sind oft ungemein reich an Apatit, der auch für sich in dem Gestein in ungewöhnlich grossen Individuen vorkommt. Ausserdem ist in denselben der Anatas besonders gut ausgebildet.

Von diesem normalen Quarzporphyrit unterscheidet sich jener der Gänge bei Schadenreuth auch u. d. M. durch die dunklere Färbung der Grundmasse. Diese hat eine fleckige Beschaffenheit; zahlreiche schwarze, nicht allzu kleine Krystalle von Magneteisen treten umgeben von einem farblosen Hof aus der

im Allgemeinen bräunlichen Masse hervor. Auch in diesem sind perlitische Risse häufig, aber im polarisirten Lichte erscheint das Ganze als ein gleichmässiges Aggregat von Quarz und Feldspath. Besonders häufig sind hier Einschlüsse von stark kataklastischem Sandstein, die öfter von einem Rand von Titaneisen umgeben sind. Die Anschmelzungen und Einschmelzungen derselben werden namentlich dadurch deutlich, dass sich schöne Sphärolithen in Schnüren in dieselben hineinziehen. Sonst sind charakteristische Unterschiede gegenüber den normalen Quarzporphyriten nicht zu bemerken.

Interessant ist auch der Pechstein, welcher von Gümbel als ganz im Innern des Quarzporphyrits am Kornberg aufgefasst wird. Eigentlich anstehend habe ich das Gestein nirgends gefunden. Am bekannten Fundort am Kornberg, auf den sich Gümbel bezieht, trifft man ihn ausschliesslich in isolirten faust- bis kopfgrossen Stücken, deren Beschaffenheit äusserst charakteristisch ist. Jedes der Stücke zeigt eine grauliche, im Bruch gelbbraune schlackige Kruste, welche nach innen in den compacten schwarzen, vollständig frischen Pechstein übergeht, in dessen etwas splittrig brechender Hauptmasse zahlreiche, lebhaft glänzende Feldspathdurchschnitte und vereinzelte Quarzkörner sichtbar sind. Es kann kein Zweifel sein, dass diese isolirten Stücke mit ihrer sie rings umhüllenden Schlackenkruste nicht Bruchstücke eines verwitterten Gesteingangs sind, sondern vielmehr den Charakter echter Auswürflinge an sich tragen. Es sind normale vulcanische Bomben, die an der Stelle, an der sie sich befinden, Bestandtheile eines Tuffes darstellen, der unzweifelhaft zum Quarzporphyrit gehört.

U. d. M. beobachtet man zahlreiche eckige Einsprenglinge von Plagioklas, welche in ihrer Zusammensetzung dem Andesin nahe stehen, ganz frisch und ohne charakteristische Mikrostructur. Daneben vereinzelte Körner von rhombischem Pyroxen, und zwar Hypersthen, öfter von monoklinem umgeben, welch letzterer gerne von rostigen Partien durchsetzt ist. Ferner Quarz, ausschliesslich in Form der sogenannten Quarzaugen, das heisst in runden mehr oder minder resorbirten Körnern, umgeben von einer schmalen oder breiteren Zone von unvollkommen sphärolithisch struirten Aggregaten, welche sich deutlich von der völlig isotropen Glasgrundmasse des Gesteins selbst abgrenzt. Auch ohne einen Kern von Quarz trifft man rundliche Aggregate solcher unregelmässiger Sphärolithen. Ausserdem sind ganz vereinzelt kleine rundliche Mineralaggregate, welche durch vorzügliche Chalcedonstructur ausgezeichnet, nur als secundäre Ausfüllungen von Hohlräumen, also als Achatmandeln im Kleinen gedeutet werden können.

Unter den grösseren Bestandtheilen des Gesteins fallen auch hier wieder die mannigfach angeschmolzenen körnigen Aggregate

von Quarz und Feldspath auf, sowie umgewandelte grosse Krystalle von Apatit.

Die glasige Grundmasse des Gesteins enthält nicht bestimmbare Trichite, neben unregelmässigen getrübten Augitkörnchen und zahlreichen winzigen Feldspathleistchen, die durch die Häufigkeit der Zwillingslamellen als vorherrschend zum Plagioklas gehörig charakterisirt sind. Endlich ist das Gestein von zahlreichen braunen Adern durchsetzt, die sich namentlich in einzelnen Feldspathen anhäufen und von einem sehr feinfaserigen, kräftig doppelbrechenden Mineral erfüllt sind.

Diese mikroskopische Diagnose des Gesteins steht in vollständiger Übereinstimmung mit der chemischen Analyse, welche Gümbel a. a. O. giebt, und die von Rosenbusch (Elemente der Gesteinslehre, 1901, p. 299 unter No. 14) reproducirt wird. Es ist die Analyse eines Porphyrits mit ungewöhnlich hohem Gehalt an Kieselsäure, der hier unzweifelhaft auf den fremden, stark resorbirten Quarz zurückzuführen ist. Dass jene Analyse allerdings nur Spuren von Magnesia erwähnt, erscheint bei dem nicht unbedeutenden Gehalt an Hypersthen immerhin auffallend. Der Pechstein von Kornberg, der, wie schon bemerkt wurde, nur in Form von Bomben auftritt, ist also als Hypersthen-Porphyrit-Pechstein zu bezeichnen. Sein Quarzgehalt ist unzweifelhaft ein fremder Bestandtheil. Zu dem Quarzporphyrit selbst, in dessen Tuffmantel die Auswürflinge vorkommen, steht er petrographisch nur sehr entfernt im Zusammenhang.

Die mergelähnlichen Gesteine von Schadenreuth erweisen sich u. d. M. als ziemlich glimmerreiche Arkose, aus vorherrschenden, stark zersetzten Feldspathkörnern bestehend, welche meistens Plagioklas sind, neben untergeordnetem klaren Quarz. Beide Arten von Körnern sind im Allgemeinen nur wenig gerundet und durch ein geringes eisenschüssiges Cäment verkittet. Daneben finden sich zahlreiche, meistens stark gebogene Blättchen von lichtem und dunklem Glimmer, sowie von Chlorit; endlich einzelne Körner von Granat, Zirkon, Turmalin, Rutil. Die Mineralien, welche hier beisammen sind, entstammen sicher der Desaggregation des krystallinischen Gebirges.

Dagegen sind die Lagen von mehr thoniger und poröser Beschaffenheit von lichtgrüner oder röthlicher Farbe als eigentliche Tuffe anzusehen, deren ursprüngliche Structur allerdings stark verändert ist, so dass die Hauptmasse ein feinschuppiges, schwach polarisirendes Aggregat geworden ist, in welchem stellenweise glimmerreiche Partien im polarisirten Licht lebhaft aufleuchten und einzelne eckige Körner von frischem Feldspath, sowie von Quarz und endlich zahlreiche Chloritschüppchen und Kalkspathkörner vorhanden sind. Von einer ursprünglichen Aschenstructur ist aber keine Spur mehr zu beobachten.

Serpentin und zugehörige Amphibolite.

Serpentin trifft man in ziemlicher Ausdehnung fast ausnahmslos auf dem linken Ufer der Fichtelnaab. Die grösste Masse liegt östlich von Erbendorf und ist am besten am Kühstein in bizarr zerklüfteten Felsen aufgeschlossen; kleinere Partien finden sich auch nördlich von Erbendorf, so namentlich am Föhrenbühl, dessen zerklüftete Serpentinfelsen herabgestürzt am flachen Gelände der Fichtelnaab liegen. Am rechten Ufer sind nur einige kleine Aufschlüsse vorhanden, z. B. bei Bingarten und in Erbendorf selbst.

Diese Serpentine bilden, wie C. W. Gümbel und Schulze annehmen, in den Hornblendegesteinen entweder dünne Bänke in concordanter Lagerung oder linsenförmige Stöcke von verschiedener Grösse, die nicht unbedeutende Mächtigkeit erreichen. Ihr Verhalten zum Nebengestein ist strittig. Gümbel nimmt einen allmählichen Übergang aus den Hornblendegesteinen an, während Schulze beide scharf getrennt fand.

Nach meinen Beobachtungen stehen die Serpentine zwar in inniger Verbindung mit den mehr oder minder schieferigen Talk- und Chloritgesteinen, welche allenthalben als Einlagerungen in denselben auftreten, Erscheinungen, wie sie überhaupt in Serpentingebieten gewöhnlich sind. Aber gegenüber von den Hornblendegesteinen — wenn man mit diesem Namen nicht die an Tremolit reichen Serpentine selbst bezeichnet, sondern vielmehr die in dem Gebiet auch sonst vorherrschenden Amphibolgneisse und Amphibolite — stellen sie durchaus selbständige Bildungen dar, wenn sie auch gar nicht selten in mannigfaltiger Wechsellagerung mit denselben vorhanden sind.

Die reinsten Varietäten des Serpentins sind durchaus massig, von dunkelgrüner Farbe, mit splitterigem Bruch, meistens aber unregelmässig bräunlich oder dunkelgrau, auch fast schwarz, gefleckt oder geflammt. Schon makroskopisch erkennbare accessorische Mineralien sind nicht selten: grössere Blättchen von Chlorit, die manchmal kleine Putzen bilden, Stengel von dunkler Hornblende, Magneteisenkörner oder fast schwarze Individuen von Olivin treten hervor.

U. d. M. ist die wechselnde Beschaffenheit noch deutlicher. Nur wenige Vorkommnisse bestehen vorherrschend aus Serpentin, in welchem noch deutliche Olivinreste, oft von nicht unbedeutender Grösse, vorhanden sind. Die Umwandlung führt bald zur gewöhnlichen Maschenstructur, bald entsteht eine deutliche Gitterstructur dadurch, dass Blättchen von Antigorit sich der Prismenzone des Olivins parallel und senkrecht legen. Manchmal entstehen auch beim Verschwinden des Olivins Aggregate von Serpentin, die fast einheitlich auslöschen.

Andere Varietäten des Serpentins zeigen eine mehr radial-

strahlige Anordnung der mit Antigorit optisch vollkommen übereinstimmenden Blättchen, also eine Beschaffenheit, welche R. Brauns [1] aus dem Pikrit des hessischen Hinterlandes erwähnt und trotz der Übereinstimmung mit dem Serpentin durch einen neuen Namen Radiotin unterscheidet. Wieder andere Vorkommnisse zeigen eine völlig unregelmässige schuppige Structur.

Am häufigsten unter den accessorischen Mineralien ist der Tremolit in schlecht begrenzten prismatischen Individuen, die oft deutlich faserig sind, radialstrahlige Anordnung zeigen oder auch die Olivin- resp. Pyroxenkörner beliebig durchschneiden. Seine secundäre Natur kann im Gegensatz zu der Auffassung von Schulze nicht zweifelhaft sein.

Dagegen ist ein im Dünnschliff farbloser monokliner Pyroxen, der aber nur an wenigen Punkten in grösserer Anzahl von Körnern auftritt, ein primärer Bestandtheil. Zu letzteren gehören wohl auch die verhältnissmässig vereinzelten grösseren Körner von Magneteisen, während dasselbe Mineral in fein pulveriger Ausbildung sich schon dadurch als secundär erweist, dass es parallel zu dem Maschennetz des Serpentins angeordnet ist. Bemerkenswerth und ungewöhnlich ist das Vorkommen von Zirkon, von welchem hin und wieder ein Korn beobachtet wurde.

Chlorit und Talk sind weit verbreitete, mit der Serpentinisirung genetisch zusammenhängende Neubildungen. Ersterer bald farblos, mit normalen Interferenzfarben der ersten Ordnung und dann in feinschuppigen Aggregaten, oder in grösseren, oft parallel gelagerten, lebhafter gefärbten Schuppen, welche rostbraune anomale Interferenzfarben aufweisen. Der Talk bildet meistens sehr feinschuppige Aggregate, seltener grössere, farblose Blättchen. Beide Mineralien reichern sich in Putzen oft so bedeutend an, dass sie den einzigen Bestandtheil des Gesteins darstellen. Die so entstehenden Bildungen zeigen infolge der parallelen Lagerung der einzelnen Blättchen eine deutliche Schieferstructur, und sie wurden daher als Talkschiefer resp. Chloritschiefer bezeichnet und mit den übrigen Schiefern des Gebiets in directe Beziehung gebracht. Indessen sind sie auch hier vollkommen an den Serpentin gebunden, wie dies für analoge Gesteine, z. B. in den Centralalpen, in umfangreichem Maasse nachgewiesen ist; man bezeichnet sie daher wohl besser als Topfstein oder Chloritfels. Man macht ferner die Beobachtung, dass die nicht untergeordneten Putzen des ersteren, welche local technisch ausgebeutet werden, stets durch Vermittelung der Chloritfelse mit dem Serpentin im Zusammenhang stehen. Die Chloritfelse selbst enthalten stellenweise, wie dies

---

[1] R. Brauns, Der oberdevonische Pikrit und die aus ihm hervorgegangenen Neubildungen. N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XVIII. 1904. p. 314 u. w.

auch an anderen Orten gewöhnlich ist, grössere wohl ausgebildete Oktaëder von Magneteisen.

Am östlichen Ende der Hauptserpentinmasse erscheint ein unregelmässig schuppig brechendes geflecktes Gestein, das sich etwas fettig angefüllt, und in welchem u. d. M. neben strahligen Aggregaten von Tremolit, Partien von grobblätterigem Chlorit, Nestern von Olivin in kleinkörniger Ausbildung, auch grössere Partien von feinschuppigem Talk vorhanden sind, in denen sich stenglige, oft in grösserer Anzahl gleich auslöschende Reste von Enstatit finden, der zum grössten Theil zu Talk zersetzt, ursprünglich in recht grossen Individuen vorhanden gewesen sein muss.

Anschliessend an den Serpentin sind die mit demselben geologisch auf das Engste verbundenen Amphibolite zu besprechen, welche in mancher Beziehung von den sonst im ganzen Gebiete weitverbreiteten Amphiboliten abweichen. Sie sind im Allgemeinen weniger deutlich körnig, meist sogar ganz dicht, und man sieht mit blossem Auge ausser dem faserigen Aggregat der grünen Hornblende weisse Körner, die im Querbruch deutlich hervortreten und ein etwas gebändertes Aussehen hervorbringen.

Mikroskopisch sind diese Amphibolite gegenüber den viel weiter verbreiteten Einlagerungen von Hornblendegesteinen im Gneiss ziemlich verschieden. Ein wasserklares Feldspathmosaik, vorherrschend Albit, mit getrübten Körnern von Oligoklas, welches deutliche Pflasterstructur zeigt, bildet die Grundmasse, in welcher eine faserige grüne Hornblende, die oft schilfartig ausgebildet ist, z. Th. in helicitähnlicher Anordnung in massenhaften Einschlüssen auftritt.

Einzelne Varietäten sind ganz frei von Quarz, in anderen tritt das Mineral in unregelmässig begrenzten Körnchen hervor, und wo die grösseren Körner von getrübtem Oligoklas den Hauptbestandtheil darstellen, pflegt der Quarz in nicht untergeordneter Menge die Ausfüllungsmasse zu bilden. Epidot und Klinozoisit in gelblichen oder farblosen, unregelmässigen Prismen sind weit verbreitet, desgleichen der Chlorit, der gewöhnlich in grösseren Haufwerken auftritt. Glimmer, sowohl Biotit als Muscovit sind ganz vereinzelt, und auch von Granat trifft man nur hin und wieder ein kleines Körnchen. Rutil ist oft in grösserer Menge vorhanden, neben ihm wenig Titaneisen mit Titanitrand, dagegen ist Zirkon recht verbreitet.

Schliesslich wäre noch zu bemerken, dass in ganz vereinzelten Fällen makroskopisch deutliche Diabasstructur zu beobachten ist, wobei die trüben weissen Feldspathleisten in einer dunkelgrünen Grundmasse liegen.

U. d. M. ist die Structur viel weniger klar. Die grösseren Individuen von Plagioklas bestehen aus einem Aggregat kleiner, trüber Körner, die von Klinozoisit, Sericit u. s. w. erfüllt

sind und die gewöhnlich durch die Ausfaserung der grünen Hornblende wenig deutliche Umrisse aufweisen. Das Gestein hat einige Ähnlichkeit mit den von Erdmannsdorfer beschriebenen contactmetamorphischen Diabasen des Harzes, nur dass hier die beginnende Saussuritisirung des Feldspaths auf ein ursprünglich kalkreicheres Glied schliessen lässt, wie diese an sich bei dem Charakter der Diabase von vornherein anzunehmen ist.

Basalt.

An zwei Stellen im Gebiete der Serpentine, beide am Naabberg zwischen Erbendorf und Thumsenreuth gelegen, ist Basalt aufgeschlossen. Er zeigt das gewöhnliche Aussehen, ein dichtes schwarzes Gestein mit muschelig-splitterigem Bruch und vereinzelten Olivinkörnern.

Auch u. d. M. ist die Beschaffenheit die gewöhnliche. Schlecht begrenzte Olivinkörner, meist stark gerundet und corrodirt, reich an Einschlüssen von Flüssigkeiten, manchmal auch von Glas und Gas, seltener von Chromeisen, sind in grosser Anzahl vorhanden. Dieselben sind meistens etwas zersetzt und von einem Netzwerk von gewöhnlichem Serpentin, manchmal auch von einem grünlichbraunen, pleochroitischen, kräftiger doppelbrechenden, iddingsitähnlichen Mineral durchzogen. Letzteres findet sich auch in grösseren einheitlichen, glimmerähnlichen Blättern. Der Augit findet sich häufig in grösseren Einsprenglingen, die bald deutlich krystallographisch umgrenzt sind, bald unregelmässige Prismen darstellen. Sie zeigen schwachen Pleochroismus, kräftige Dispersion der optischen Axen und deutliche Zonar- und Sanduhrstructur. Dasselbe Mineral bildet auch in winzigen Körnern einen Hauptbestandtheil der Grundmasse, die ausserdem kleine Labradorleistchen und zahlreiche Magnetitkörner enthält. Zwischen denselben findet sich als untergeordneter Kitt eine farblose, sehr schwach doppelbrechende Substanz, deren Lichtbrechung jener des Canadabalsams annähernd gleich ist. Da sie mit Salzsäure gelatinirt, handelt es sich um die gewöhnliche nephelinitoide Zwischenmasse. Es wären dann noch zahlreiche Apatitnadeln zu erwähnen. Kleine Blasenräume, mit Serpentin, Quarz und Carbonaten in radialfaseriger Ausbildung erfüllt, sind in grösserer Anzahl vorhanden.

Granit und Quarzdiorit.

Die Granite, die das Gebiet im Norden und Osten begrenzen, sind in der Hauptsache Biotitgranite mit ganz geringem Gehalt an Muscovit und häufig porphyrartig ausgebildet. Muscovitgranite kommen in grossen Massen nördlich von dem beschriebenen Serpentin am Föhrenbühl vor; sie sind meistens stark zersetzt und oft in Grus zerfallen. Sie bestehen aus graulichem

Quarz, weissem Feldspath und perlmutterglänzenden Muscovitblättchen; manchmal sind auch Turmalinputzen in ihnen vorhanden. Da Aufschlüsse hier völlig fehlen, muss es zweifelhaft bleiben, ob die oft mächtigen Blöcke, welche hier im Wald herumliegen, einer zusammenhängenden Masse angehören oder ob dieselben die ausgewitterten Reste stark injicirter Schiefer darstellen.

Die porphyrisch ausgebildeten Biotitgranite, welche Gümbel als Krystallgranite bezeichnete, sind frisch und in grossartigen, plattig abgesonderten Felsen an den Ufern der Waldnaab in der Umgebung von Reuth und Windischeschenbach aufgeschlossen; an manchen Orten sind sie ziemlich reich an basischen Putzen, die eine unregelmässig rundliche Form besitzen, öfter auch mehr oder minder langgestreckt und stets von dem umgebenden Gestein scharf abgegrenzt sind; sie bestehen vorherrschend aus einem mittelkörnigen Gemisch von Feldspath und Biotit.

Der äussere Habitus der Granite ist ein höchst charakteristischer. Grosse weisse Feldspatheinsprenglinge, meist dicktafelig ausgebildete Karlsbader Zwillinge, treten aus der feinkörnigen Grundmasse hervor, welche aus einem eigenthümlich körneligen, rauchbraunen Quarz, viel schwarzem Biotit und etwas weissem Feldspath zusammengesetzt ist.

Die mikroskopische Untersuchung zeigt, dass die grösseren Feldspatheinsprenglinge Orthoklas sind, meist stark perthitisch von Plagioklas durchsetzt und daher von dem eigenthümlich faserigen Habitus, wie er für die Granulite bezeichnend ist; versteckte Gitterlamellirung ist häufig und das Mineral geht so in eigentlichen Mikroklin über. Er ist von bemerkenswerther Frische, was namentlich gegenüber dem ihn begleitenden Plagioklas auffällt, dessen stark getrübte, leistenförmige Durchschnitte in der Grundmasse reichlich vorhanden sind. Der Plagioklas wurde als Oligoklasandesin bis Andesin nach der Methode von Fouqué bestimmt und dürfte in der Grundmasse selbst über den Orthoklas überwiegen, gegenüber welchem er öfter durch eine Zone von Quartz vermiculé abgegrenzt ist. Manchmal trifft man auch Mikropegmatit als Ausfüllung. Letztere ist gewöhnlich ein nicht zu feines Aggregat eckig-zackiger Quarzkörner, die manchmal Anzeichen von Kataklase zeigen, wie auch sonst mechanische Störungen unverkennbar sind, so z. B. in der Zerbrechung von Feldspathen, in der Biegung ihrer Zwillingslamellen oder in der Deformation der Biotitblättchen.

Unter den Glimmern herrscht der Biotit, dessen Erscheinung die gewöhnliche ist und der oft lagenweise in Chlorit übergeht. Pleochroitische Höfe um Einschlüsse von Zirkon sind in beiden vorhanden, im Chlorit auch um solche von opaken, vermuthlich titanhaltigen Erzen. Die accessorischen Mineralien sind: reichlich Apatit, Zirkon und opake Erze mehr untergeordnet.

Innerhalb dieser Porphyrgranite ist, durch eine Reihe von grösseren Brüchen aufgeschlossen, ein nicht unbedeutender Stock eines abweichenden Tiefengesteines vorhanden, welches Gümbel als Syenitgranit bezeichnet. Dasselbe ist etwas dunkler als der Granit, manchmal ziemlich dunkel, von gleichmässig mittelkörniger Structur, durchaus richtungslos und von zahlreichen, schmalen, weissen Adern durchsetzt, die sich als körnige Aggregate von Quarz und Feldspath mit schwarzem Turmalin zu erkennen geben.

Bei makroskopischer Betrachtung tritt in dem Hauptgestein besonders der dunkle Glimmer in zahlreichen, ungewöhnlich grossen Blättchen hervor, wodurch das Gestein gewissen Monzoniten ähnelt; daneben beobachtet man wenig grüne Hornblende und ein ziemlich dichtes weisses Aggregat von Quarz und Feldspath.

U. d. M. erkennt man als Hauptgemengtheil einen Plagioklas in dick leistenförmigen Durchschnitten, meist etwas getrübt und im Allgemeinen krystallographisch schlecht umgrenzt. Nach der Methode von Fouqué wurde dieser als sehr wechselnd nachgewiesen, von Oligoklasandesin bis zu Labrador wurden verschiedene Mischungen aufgefunden, welche oft auch zonar miteinander verwachsen sind. Die Zwischenräume zwischen denselben füllt Quarz aus, der wenig kataklastisch ist, während Orthoklas ganz zu fehlen scheint. Der Biotit bildet unregelmässige Blättchen, oft von Quarz durchwachsen und reich an Einschlüssen von Zirkon und Apatit, welche auch sonst in ziemlich grossen Körnern eine nicht unbedeutende Rolle spielen. Der Biotit geht in Chlorit über und es häufen sich opake Erze, z. Th. zweifellos titanhaltig, an seinen Rändern. Diese sind auch in der Gesteinsmasse selbst in unregelmässigen Körnern vorhanden neben deutlichen Krystallen von Schwefelkies. Hornblende in kleinen Fetzen ist untergeordnet. Ferner findet sich auch Turmalin in zonar ausgebildeten Krystallen, innen blau, aussen braun. Das Gestein ist somit ein normaler Quarzdiorit.

Die injicirten Schiefer.

Nachdem die an den Rändern des Gebiets auftretenden Gesteine eingehender beschrieben sind, kommen wir zu jenen, welche im Innern weitaus vorherrschend sind, und die sich durch ziemlich wechselnde Beschaffenheit auszeichnen. Die Unterscheidung dieser Gesteine, wie sie Gümbel auf seiner Karte eingezeichnet hat, und die hauptsächlich Gneisse, Syenitgneisse, Hornblendeschiefer und Diorite trennt, scheint auf den ersten Blick den Verhältnissen gerecht zu werden. Sobald man aber die Erscheinungen eingehender verfolgt, muss eine durchaus andere Auffassung Platz greifen. Man beobachtet allenthalben in den mannigfaltigsten Gesteinen Gänge und Adern von Pegmatit und Aplit, welche durch mannigfaltigste Übergänge miteinander verbunden sind, bald

dichte, oft aplitisch struirte Gesteine, vorherrschend aus Quarz und Feldspath bestehend, die in die feinsten Adern sich verästeln, bald recht grobkörnige Bildungen, oft von nicht unbedeutender Mächtigkeit quer zum Salband stenglig ausgebildet, und reich an Muscovit, manchmal auch an Turmalin.

U. d. M. erkennt man neben stark kataklastischem Quarz etwas getrübten Mikroperthit und Mikroklin, neben welchen auch Oligoklas vorhanden ist. Der Muscovit bildet löcherige Individuen, die öfter in Sericit-Aggregate mit rhombischer Umgrenzung übergehen; Chlorit- und Biotitblättchen sind in geringer Menge vorhanden. Interessant erscheint der Turmalin, der mit brauner Farbe durchsichtig wird, hauptsächlich durch seine skeletartige Ausbildung, welche zu mannigfaltigen scepter- und spiessähnlichen Formen führt. Besonders schöne dunkelblau pleochroitische Höfe sind in demselben in Menge vorhanden.

An zahlreichen Punkten ist die gangförmige Ausbildung dieser Abzweigungen des Granits absolut zweifellos. So z. B. am Trautenberg bei Reuth. An anderen Stellen legen sie sich mehr und mehr parallel zu der Schichtung des Gesteins, das dann das gewöhnliche gebänderte Aussehen injicirter Schiefer erhält. Der Unterschied zwischen den beiden von Gümbel abgetrennten Gruppen der Syenitgneisse und der Hornblendeschiefer liegt in der Hauptsache in dem Maasse dieser Injectionserscheinungen. Es ist daher die charakteristische Erscheinung, wie man sie auch anderwärts beobachtet, hier zu verfolgen, nämlich, dass die nicht injicirten Bildungen den Kern darstellen, um welchen sich häufig in recht gleichmässiger Weise die injicirten Zonen herumlegen. So erscheint auf der Gümbel'schen Karte fast jeder der Putzen von Hornblendeschiefer durch einen Rand von Syenitgneiss gegenüber dem normalen „schuppigen Gneiss" abgetrennt.

Das, was Gümbel als schuppigen Gneiss bezeichnet, kann man trotz seiner weiten Verbreitung in dem Gebiete nur in wenigen Aufschlüssen verhältnissmässig frisch beobachten, so am Calvarienberg bei Neustadt a. W. oder bei Klobenreuth. Es ist ein schieferiges Gestein durch die parallele Anordnung des Glimmers sowohl, als auch durch die Wechsellagerung von glimmerreichen und glimmerarmen Schichten. Öfter geht auch die gebänderte Structur in eine deutliche Augenstructur über, so am Aufstieg vom Bahnhof Neustadt nach Altenstadt. Der Glimmer ist vorherrschend Biotit und gewöhnlich zu den charakteristischen Flasern verbunden, welche die mehr richtungslosen Quarzfeldspathaggregate umziehen.

U. d. M. bieten sie das gewöhnliche Bild stark injicirter Schiefer. Lichte Lagen mit granulitischer Structur aus wenig kataklastischem Quarz mit Orthoklas und Oligoklas wechseln mit dunkleren, an Glimmer reicheren ab. Hier findet sich, öfter

in Chlorit umgewandelt, der Biotit als vorherrschendes Mineral neben wenig Muscovit; Granat in grösseren und kleineren Körnern tritt innerhalb der Biotitflasern auf, und auch der Staurolith, nur selten gut krystallographisch begrenzt, bildet einen nicht unwichtigen Gemengtheil; er zeigt die gewöhnliche Art der Zersetzung in farblose, fein faserige, schwach licht- und doppelbrechende Aggregate, deren Bildung analog der Maschenstructur des Serpentins verläuft; andere Staurolithkörner gehen in normale Aggregate von Sericit über, die auch sonst im Gestein in kleinen Putzen vorhanden sind.

Ausserdem finden sich als accessorische Mineralien Apatit und Zirkon, Rutil und Anatas, Magnet- und Titaneisen, ferner Zoisit α und β, Turmalin und ein farbloser Orthit, welch letzterer als Einschluss im Biotit von pleochroitischen Höfen umgeben ist. Der Mineralreichthum dieser dunkleren Bänder, die unzweifelhaft contactmetamorphische Schiefer sind, steht der Einfachheit der aplitischen Injectionsgänge gegenüber.

In anderen Vorkommnissen, so namentlich an den schönen Aufschlüssen am Trautenberg bei Reuth tritt die schuppig-schieferige Structur stark zurück; der Schieferbestandtheil des Gesteins herrscht vor und besitzt grössere Compactheit. Die gebänderte Beschaffenheit aber, welche durch die aplitischen Injectionsadern hervorgebracht wird, erscheint im Querbruch dieser Schiefer noch deutlicher. Mannigfache aplitisch-pegmatitische Gänge, öfter reich an Turmalin, setzen quer durch die injicirten Schiefer hindurch. Die mikroskopische Untersuchung liefert nicht viel Neues; ausser dem localen Auftreten von Magnetkies sind noch dünne Bänder zu erwähnen, von denen die einen fast ausschliesslich aus grüner faseriger Hornblende zusammengesetzt sind, mit Zirkon und Orthit als Einschlüssen, welche von pleochroitischen Höfen umgeben sind. Die anderen dagegen bestehen aus Aggregaten, welche völlig normalem Thonschiefer gleichen.

Gümbel's Diorite und Hornblendeschiefer.

Die zahlreichen Einlagerungen von Amphiboliten, welche innerhalb der schuppigen Gneisse auftreten, unterscheiden sich von den besprochenen, welche mit Serpentin in Zusammenhang stehen, schon im äusseren Habitus. Die Hornblende ist hier makroskopisch deutlich körnig und von schwarzer Farbe. Granat tritt fast überall hervor, manchmal in solcher Menge, dass er zum Hauptbestandtheil des Gesteins wird; Vorkommnisse, welche zur Gewinnung des von den Glasschleifern geschätzten Oberpfälzer Smirgels, d. h. eben des Granats, z. B. bei Wildenreuth, bergmännisch gewonnen werden. In einzelnen Varietäten, so gegenüber von Windischeschenbach, sind die Gesteine ungemein grobkörnig und der weisse Feldspath tritt

neben der dunklen Hornblende besonders deutlich hervor. Auch in den mittelkörnigen Varietäten, welche bald gar nicht, bald deutlich schieferig sind, sind die weissen Flecken des Feldspaths schon makroskopisch erkennbar und erst bei sehr geringer Korngrösse beobachtet man nur noch ganz vereinzelte Individuen dieses Minerals. Biotit ist ein nicht seltener Nebengemengtheil, ebenso Magnetkies und Kalkspath; letztere beiden in einzelnen Vorkommnissen in recht bedeutender Menge. Ja, schliesslich gehen unreine Kalke aus den Amphiboliten hervor.

Der schon makroskopisch hervortretende Unterschied ist u. d. M. noch deutlicher: Gegenüber der faserigen Beschaffenheit der Hornblende in der anderen Reihe der Amphibolite tritt hier das Mineral durchgehends in compacten Körnern auf, welche bald grün, häufiger aber braungrün und manchmal rein braun sind und gewöhnlich den Hauptgemengtheil darstellen. Sie wird öfter von einem diopsidähnlichen, farblosen Pyroxen begleitet. Der nächst wichtige Gemengtheil ist der Feldspath, meist in klaren isometrischen Körnern, die z. Th. Albit, z. Th. Oligoklas sind. Quarz ist häufig ähnlich dem Plagioklas ausgebildet, fehlt aber in ausgedehnten Vorkommnissen ganz. Auch der Kalkspath hat eine ähnliche Verbreitung. Granat ist fast überall vorhanden, meistens schon makroskopisch erkennbar, u. d. M. in einschlussreichen, oft stark zersetzten Körnern. Titanit findet sich in Menge in grösseren Körnern, wie in den als Insecteneier bezeichneten Haufwerken. Seltener sind im Allgemeinen schwarze Erze; Epidot und Klinozoisit spielen eine geringere Rolle, als in der anderen Reihe, und accessorisch wurden Apatit und Turmalin beobachtet.

Die öfter zu beobachtende Parallelstructur des Gesteins beruht z. Th. in der Wechsellagerung hornblendereicher und hornblendeärmerer Schichten, ist aber im Allgemeinen wenig hervortretend, nur wo die aplitischen Adern stärker zur Ausbildung gekommen sind, werden die Gesteine eigentlich schieferig und zeigen eine deutliche Bänderstructur. Bemerkt mag noch werden, dass hin und wieder auch schmale Adern von dichtem Saussurit die schieferigen Gesteine quer durchsetzen.

Diese Gesteine sind nun durch alle Übergänge mit eigentlichem Gabbro verbunden, dessen typischstes Vorkommen am Calvarienberg bei Neustadt a. W. ansteht, wo dasselbe besonders durch den Bahneinschnitt an der Naabbrücke aufgeschlossen ist und von einem ziemlich mächtigen Aplitgang durchsetzt wird. Das Gestein hat seine ursprüngliche Beschaffenheit gut bewahrt. Äusserlich schon fällt es durch seine compacte massige Beschaffenheit auf und sein Aussehen ist dasjenige eines mittelkörnigen Uralitgabbros.

U. d. M. erkennt man in typischer Gabbrostructur Diallag

und Labrador nebst grösseren Körnern von schwarzem Erz, vermuthlich Titaneisen. Der Plagioklas, stellenweise sericitisirt, zeigt den gewöhnlichen Habitus. Der Diallag befindet sich im beginnenden Stadium der Uralitisirung, wobei aber die typischen stäbchenförmigen Einschlüsse in ihrer charakteristischen Anordnung erhalten bleiben. Die im Diallag selbst neugebildete Hornblende ist ziemlich farblos und bildet oft ein wirrschuppiges Aggregat; umrandet wird er in allen Fällen von einer lichtblaugrünen Hornblende, welche auch die Erzkörner umsäumt, und in der sich local der Randzone parallele Bänder von kleinen Granatkrystallen einstellen. Direct an der Berührung mit dem Erz zeigt die Hornblende gewöhnlich eine schmale braune Zone. Als untergeordneter Gemengtheil findet sich Biotit, ferner sind Apatit und Magnetkies als accessorische Mineralien zu erwähnen.

Zwischen diesen wenig veränderten und in keiner Weise zweifelhaften Gabbrogesteinen bis zu den am weitesten veränderten Granatamphiboliten führt eine ununterbrochene Reihe von Übergängen, in welchen bald Pyroxen oder an dessen Stelle die braune Hornblende der Bojite als ursprüngliche Gesteinsgemengtheile erhalten geblieben sind, bald secundäre grüne Hornblende sich eingestellt hat, welche manchmal skeletartig ausgebildet und gewöhnlich randlich zerfasert den Charakter des Uralits an sich trägt.

In diesen Übergängen zeigt der Feldspath wechselnde Zusammensetzung und ist zum grössten Theil durch Saussuritbildung getrübt. Es wurden bestimmt alle Glieder zwischen Albit und Oligoklasandesin, nirgends aber Labrador, der doch wohl, nach dem Vorkommniss am Calvarienberg zu schliessen, der ursprüngliche Gemengtheil der Gesteine war. Diese mehr oder minder umgewandelten Bildungen, welche local recht grobkörnige Beschaffenheit erreichen, verlieren mit dem Maass der Umwandlung ihre ursprüngliche Structur mehr und mehr, und in dem schliesslichen Granatamphibolit, wie er z. B. bei Hauxdorf aufgeschlossen ist, sind Zusammensetzung und Structur des ursprünglichen Gesteins nicht mehr erkennbar. Die typischen Granatamphibolite des Gebiets, welche als Einlagerungen im schuppigen Gneiss vorkommen, charakterisiren sich als contactmetamorph umgewandelte Gabbrogesteine, welche häufig durch injicirte Randzonen mit dem Schuppengneiss sich verbinden; erstere sind die Gümbel'schen Diorite, während die injicirten Partien dessen Amphibolgneissen entsprechen.

Es mag aber hinzugefügt werden, dass durchaus nicht alle als Amphibolite zu bezeichnenden Gesteine Orthoamphibolite im Sinne von Rosenbusch sind, sondern dass sich mit der Zunahme von Quarz und Kalkspath Gesteine einstellen, welche den Charakter sedimentärer Bildungen an sich tragen. Unter diesen sind be-

sonders die durch einen kleinen Bergbau aufgeschlossenen Vorkommnisse von Wildenreuth zu erwähnen.

Die Gesteine zeigen hier einen sehr wechselnden Habitus. Besonders auffallend sind verhältnissmässig grobkörnige Granatfelse, auf welche der Bergbau umgeht, und die zum Oberpfälzer Smirgel verarbeitet werden. Das anstehende Gestein ist oberflächlich ungemein stark verrostet, in der Tiefe aber macht es massigen, harten Bildungen Platz, welche neben grossen Granaten namentlich Magnetkies und Schwefelkies erkennen lassen.

U. d. M. erscheinen die Granatkörner von massenhaften, oft helycitischen Einschlüssen verschiedener Mineralien erfüllt. Daneben ist Quarz, stark kataklastisch, in grösseren Körnern vorhanden; Diopsid in nicht unbedeutender Menge und faserige Hornblende sind neben den Erzen die Bestandtheile des Gesteins.

Diese Granatfelse sind eingelagert und wechsellagern mit ganz abweichenden, z. Th. gneissartigen, z. Th. kalkspathreichen Gesteinen, welch letztere auch in eigentliche Kalksteine übergehen. Die als Gneiss bezeichneten Gesteine sind feinschuppig, biotitreich, von bräunlichgrauer Farbe und enthalten kleine Granatkörner. Im Dünnschliff erkennt man in der Hauptsache ein kleinkörniges Aggregat von Quarz mit frischem Oligoklas und parallel eingelagerten Biotitblättchen. Löcherige Granatkörner, ferner gerundete Prismen von Turmalin, Rutil, Orthit und Apatit, Körner von Titaneisen mit Titanitaggregaten umrandet und sechsseitige Täfelchen von Eisenglanz vervollständigen die Zusammensetzung dieser Gesteine.

Die kalkspathreichen Gesteine sind diesen äusserlich nicht ganz unähnlich, meist von mehr grauer Farbe und weniger deutlich schuppig ausgebildet.

Der Kalkspath bildet unregelmässig begrenzte Körner, oft vom Charakter einer Ausfüllungsmasse; seine Menge ist ungemein wechselnd und im Allgemeinen ist er von untergeordnetem Quarz in ähnlicher Ausbildung begleitet. Es kommen hinzu Körner von Oligoklas und Oligoklasalbit, die meist stark getrübt und oft von Tremolitfasern erfüllt sind. Einen weiteren nicht unwichtigen Gemengtheil bildet der Skapolith, welcher durch seine optischen Eigenschaften wie durch chemische Reaction festgestellt werden konnte; es sind grosse, unregelmässig ausgebildete Körner, welche eine Art Grundmasse bilden, in der die übrigen Bestandtheile eingestreut sind. Diopsidkörner, manchmal von Tremolitfasern durchwachsen, herrschen über die grüne Hornblende. Granat, Epidot und Klinozoisit sind in wechselnder Menge vorhanden, ferner trifft man ständig etwas Biotit, Titanit, Apatit und opake Erze.

An diese kalkspathreichen Vorkommnisse von Wildenreuth schliesst sich eine Einlagerung an, welche in den körnigen Granat-

amphiboliten von Burggrub bis Nattersdorf westlich von Windischeschenbach zu verfolgen ist. Hier handelt es sich um eigentlich körnige Kalke in sehr mannigfaltiger, oft prächtiger Färbung: weisse, grüne, graue und rosa gefärbte Schichten wechseln miteinander ab.

Mikroskopisch zeigt sich vorherrschend ein Pflaster unregelmässiger Kalkspathkörner, in welche etwas Dolomit eingesprengt ist; lagenweise ist Epidot in löcherigen gelben Körnern reichlich vorhanden, ferner Körner von frischem Feldspath, grüne, oft skeletartig ausgebildete Hornblende, Körner und Insecteneier von Titanit und gerundete Individuen von Apatit.

Schlussfolgerungen.

Die geologischen Resultate der petrographischen Untersuchung des in Betracht kommenden Gebietes lassen sich in drei Theile zerlegen. Der eine derselben umfasst die verhältnissmässig jungen vulcanischen Gesteine, den Quarzporphyrit, nebst dem Porphyritpechstein und die Basalte.

Was den Quarzporphyrit anbetrifft, so ist dieser sicher nicht, wie das Gümbel annimmt, jünger, als die sedimentären Gesteine der Trias, innerhalb deren er auftritt, sondern diese häufig selbst von Porphyrgängen durchzogenen Gesteine sind zu einem grossen Theil Quarzporphyrittuffe, die mit den aus der Desaggregation des krystallinischen Gebirges hervorgegangenen mergelähnlichen Schichten wechsellagern. Auch der Porphyritpechstein tritt nur in Form von Auswürflingen auf, wie die ganze äussere Beschaffenheit der aufgefundenen Stücke beweist; jedenfalls ist die Annahme von Gümbel, dass es sich hier um einen Gang handelt, der den Quarzporphyrit durchsetzt, durch die geologischen Beobachtungen keineswegs begründet, während, wie schon bemerkt, die petrographische Untersuchung direct dagegen spricht.

Die Basalte, von denen nur zwei untergeordnete Vorkommnisse im Gebiet der Serpentine beobachtet wurden, lassen sich in Bezug auf ihr geologisches Alter viel weniger genau festlegen; nach den Beobachtungen an den zahlreichen Basaltkuppen der Umgebung kann ihr tertiäres Alter nicht in Frage gezogen werden.

Eine etwas eigenartige Stellung nimmt die zweite Gruppe von Gesteinen an, welche die Serpentine und die damit verbundenen Amphibolite umfasst. Die Serpentine sind ohne jeden Zweifel aus pyroxenhaltigen Peridotiten hervorgegangen, und nicht, wie Schulze annimmt, aus grammatithaltigen. Die lichte Hornblende erwies sich hier, wie überall im Serpentin, als eine secundäre, mit dem Serpentin selbst gleichalterige Bildung, wie dies auch für den local in grösseren Partien auftretenden Talk gilt, der mit dem Serpentin selbst durch die Zwischenglieder richtungslos-schuppiger

Chloritfelse verbunden ist. Gegenüber von den begleitenden Amphiboliten sind bald ähnliche Übergänge vorhanden, im Allgemeinen aber sind die Hornblendegesteine scharf gegenüber dem Serpentin abgegrenzt. Die an einzelnen Vorkommnissen beobachtete ophitische Structur lässt Diabase als das ursprüngliche Material erkennen, wie auch ihre mineralische Zusammensetzung auf diese Gruppe basischer Eruptivgesteine hinweist. Die locale Injection mit Aplitadern zeigt die Ursache der Metamorphose, welche unzweifelhaft eine Contactmetamorphose war, die durch die benachbarten Granitmassen hervorgebracht wurde.

Diese Annahme wird zur Sicherheit, wenn man die dritte Gruppe der Gesteine betrachtet, welche, abgesehen von den Intrusivmassen, in erster Linie die sogen. Gneisse und Granatamphibolite umfasst. Wir sehen, wie die Granite, die das Gebiet im Norden und Osten begrenzen, alle Erscheinungen der Resorption und Injection der Nebengesteine erkennen lassen; die an sich durchaus richtungslosen, gewöhnlich porphyrischen Biotitgranite entsenden in die eingeschlossenen Schollen aplitische Adern, welche bald lagenweise zwischen schieferigen Gesteinen sich eingedrängt haben, bald die mehr massigen in einem mannigfaltigen Netzwerk durchziehen, wobei sie manchmal ziemliche Mächtigkeit annehmen und bald pegmatitartig werden, bald fast stockförmige Bildungen turmalinführender Muscovitgranite darstellen. Die Beziehungen, welche der Stock von Quarzglimmerdiorit zu dem Granit selbst aufweist, bleiben dabei wenig aufgeklärt.

Die interessantesten Erscheinungen aber ergeben sich, wenn man die sogen. krystallinischen Schiefer des Gebietes betrachtet. Angefangen von den schuppigen Gneissen Gümbel's bis zu dessen Dioriten. Die sogen. schuppigen Gneisse sind mit den verschiedensten granitischen Adern und Gängen durchsetzte, z. Th. auch von diesen weitgehend resorbirte Sedimentgesteine, in deren lichteren Lagen die aplitische Structur oft ausgezeichnet zum Ausdruck kommt, während in den dunkleren der Feldspath zurücktritt und ein grosser Mineralreichthum sich einstellt. Zahlreiche Contactmineralien: Staurolith, Granat, Zoisit, Klinozoisit u. s. w., sind nur hier verbreitet.

In diesen echten injicirten Schiefern finden sich lagenförmige Massen, welche in ihrer ganzen Zusammensetzung einen abweichenden Charakter an sich tragen. Hier handelt es sich um z. Th. recht massige Gesteine, welche eigentlich nur in den Randzonen eine deutlichere Schieferung annehmen, die aber auch hier fast ausschliesslich auf Kosten aplitischer Injectionsadern zu setzen ist, welche den Typus der Gümbel'schen Syenitgneisse hervorbringt. Gewöhnlich sind es die Randzonen der Putzen, welche diese injicirte Beschaffenheit aufweisen, während in weiterer Entfernung von den „Gneissen" die Erscheinungen der Injection mehr

und mehr aufhören, und der innere Kern dieser Schollen aus richtungslosen körnigen Granatamphiboliten besteht.

Besonders günstig erscheinen die Verhältnisse in dem hier studirten Gebiet deshalb, weil ein Zweifel über die ursprüngliche Beschaffenheit der so von Granit durchtränkten Schollen nicht aufkommen kann.

Die Gesteine, welche am Calvarienberg bei Neustadt a. W. anstehen, sind so ausgezeichnet charakterisirte, normale Gabbrogesteine, dass für den Petrographen wenigstens ihre genetischen Beziehungen nicht zweifelhaft sein können. Das sind echte Eruptivgesteine. Und mit dem Typus dieser Gabbro stehen die Amphibolite durch alle möglichen Übergänge in Verbindung, bis schliesslich der letzte Rest der ursprünglichen Mineralien und die letzte Spur der ursprünglichen Structur einer neuen Combination Platz gemacht hat, welche das weitest fortgeschrittene Stadium der Umwandlung bezeichnet und die charakteristischsten Granatamphibolite umfasst. Anderntheils aber gehen solche Amphibolite in durchaus abweichende Gesteine über; sie sind aufs innigste verbunden mit den Granatfelsen und Kalksteinen, welche z. B. von Wildenreuth beschrieben wurden, und deren Zusammensetzung sicher auf ursprünglich sedimentäres Material hindeutet. Daraus aber muss die Folgerung abgeleitet werden, dass tuffartige Bildungen als Zwischenglieder zwischen dem chemischen Typus des Eruptivgesteins und jenem des Sediments vorhanden waren, dass also nicht nur eigentliche Tiefengesteine, sondern auch die Ergussfacies der basischen Eruptivgesteine mit ihren Tuffen zur Bildung der Amphibolite beigetragen hat.

Als Ursache aller dieser Metamorphosen kann man aber bei Betrachtung der geologischen Verhältnisse ausschliesslich die Intrusion der mächtigen Granitmassen ansehen. Die Umwandlung erweist sich also als ausgesprochene Contactmetamorphose, und irgend ein Anhaltspunkt für einen anderen metamorphischen Process erscheint weder in dem geologischen Befund, noch in der petrographischen Erscheinungsform gegeben.

Vorstehende Arbeit wurde auf Anregung von Herrn Prof. Dr. E. Weinschenk in München unter dessen persönlicher Leitung ausgeführt, und ich bin demselben für zahlreiche Anregungen, welche ich während der Ausarbeitung erhielt, zu grossem Dank verpflichtet.

München, Petrographisches Seminar, Juni 1904.

Ueber Fossilien der oberen Kreide Süd-Patagoniens.

Vorläufige Mittheilung von **Otto Wilckens** in Freiburg i. B.

Herr Prof. HAUTHAL in La Plata hat, wie er in zwei kurzen Notizen [1] bereits mitgetheilt hat, im südlichen Patagonien Fossilien der oberen Kreide gefunden. Ich habe dieselben bis auf die Cephalopoden durch die Güte des Herrn Prof. STEINMANN zur Bearbeitung erhalten. Dieselbe ist jetzt abgeschlossen; die Veröffentlichung meiner Abhandlung soll aber zusammen mit derjenigen über die Cephalopoden, die von anderer Seite verfasst wird, und mit einer geologischen Übersicht über die Gegend, aus der die Fossilien stammen, aus der Feder von Herrn Prof. HAUTHAL erfolgen und wird sich daher noch etwas hinauszögern. Einige Resultate meiner Untersuchungen möchte ich im Folgenden kurz mittheilen und gleichzeitig an die Herren Fachgenossen, die etwa Material aus jenen Gegenden besitzen, die ergebene Bitte richten, mir dasselbe mitzutheilen.

Die Fossilien stammen aus dem östlich von dem Seno de la Ultima Esperanza gelegenen Gebiet, etwa vom 51.^{0} s. Br., jener Gegend, in der die durch die *Grypotherium*-Funde berühmt gewordene Eberhardt-Höhle liegt. Alle Formen, soweit ihr Erhaltungszustand die genaue Bestimmung erlaubt, sind neue Arten, von denen ich etwa 50 zu beschreiben hatte. Die westlicheren Fundorte haben ältere Fossilien geliefert als die östlichen, über deren Schichten bald das Tertiär folgt. Jene stammen aus dem von DARWIN „Thonschiefer“ genannten Gestein, in dem auch schon STEINMANN [2] auf seiner ersten südamerikanischen Reise gesammelt hat. Von den Inoceramen, die STEINMANN und HAUTHAL bereits erwähnen, ist eine das häufigste Fossil dieser Ablagerung. Es ist eine sehr grosse, einfach concentrisch gerippte Form, *Inoceramus Steinmanni* n. sp. Nach ihr nenne ich die ganze Ablagerung „Schichten des *I. Steinmanni*“. Eine andere Art, *I. andinus* n. sp., steht dem *I. Brogniarti* nahe. Der „*Ananchytes*“, den die genannten Forscher erwähnen, ist ein *Cardiaster*, was STEINMANN inzwischen auch erkannt hat, da die Etiquette zu den von ihm gesammelten Stücken den Namen *Cardiaster patagonicus* trägt. Die Schichten des *Inoceramus Steinmanni* gehören jedenfalls zur oberen Kreide, ob aber zum Cenoman oder Turon, muss ich unsicher lassen.

Die jüngeren Fossilien stammen aus Grünsanden und Sandsteinen. Die oberen Schichten dieser Ablagerungen, die keine

---

[1] HAUTHAL, Über patagonisches Tertiär etc. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **50**. (1898.) p. 436—440, sowie in: F. KURTZ, Sobre la existencia de una Dakota-Flora en la Patagonia austro-occidental. Rev. del Museo de la Plata. **10**. (1902.) p. 45—47.

[2] STEINMANN, Reisenotizen aus Patagonien. N. Jahrb. f. Min. etc. 1883. **2**. 255. 256.

Ammoniten, sondern nur ein einziges Exemplar von einem *Baculites* geliefert haben, und auf die ich hier allein eingehe, sind senonischen Alters. Die Fundorte liegen namentlich am Cerro Cazador und an der Sierra de los Bagnales. Unter den Fossilien sind von specifisch cretacischen Gattungen *Cinulia, Pyropsis, Struthiolariopsis* und *Pugnellus* (*P. Hauthali* n. sp., offenbar mit der neuseeländischen *Conchothyra parasitica* verwandt) zu nennen. Auch die Trigonienarten haben cretacisches Gepräge. Hervorzuheben ist die grosse *Trigonia ecplecta* n. sp., die ich für eine Verwandte der *T. Hanetiana* d'Orb. aus den Quiriquina-Schichten halte. Ferner kommt eine *Ostrea* cf. *arcotensis* Stol. vor. Andere Gattungen sind dagegen in der patagonischen Formation häufig, so *Panopaea, Turritella, Malletia.* Auch eine *Cominella*-artige Schnecke und eine grosse *Cucullaea* (*C. antarctica* n. sp.) kommen vor. Von sonstigen Fossilien seien genannt: *Ostrea vulselloides* n. sp., eine kleine dünnschalige Form, eine grosse *Pinna* (*P. Morenoi* n. sp.), *Mytilus decipiens* n. sp., *Lima, Astarte venatorum* n. sp., *Nucula oblonga* n. sp., *Leda, Cytherea, Tapes, Venus, Pholadomya pholadoïdes* n. sp., *Thracia, Martesia, Galerus, Natica, Gyrodes?, Scalaria,* eine *Aporrhais*-Art (*A. gregaria* n. sp., sehr häufig), *Fusus Dusenianus* n. sp., *Dentalium,* ein Krebs, den ich einstweilen zu *Hoploparia* gestellt habe (*H. antarctica* n. sp.), *Spirorbis, Ditrupa,* endlich Seesterne, die Herr de Loriol liebenswürdigerweise bearbeiten will, und ein *Schizaster* (*Sch. deletus* n. sp.) mit 4 Genitalporen.

Diese Aufzählung möge genügen; sie ist nicht vollständig. Das Leitfossil der Schichten ist eine *Amathusia*-Art von etwas geringeren Dimensionen als die *A. veneriformis* Hupé sp. der Quiriquina-Schichten. Sie tritt an allen Fundorten auf, während die Fauna sonst z. Th. etwas verschieden zusammengesetzt ist, und ich nenne nach dieser Art den ganzen Schichtencomplex die „Schichten der *Amathusia Luisa*".

Kreideablagerungen, speciell senonische, sind auf der südlichen Halbkugel nicht reichlich vertreten. Die nächstgelegene, die zum Vergleich mit dem patagonischen Senon einladet, ist die Quiriquina-Kreide. Diese zeigt in ihrer Fauna in der That verwandtschaftliche Beziehungen zu derjenigen der *Amathusia Luisa*-Schichten; eine ganze Reihe von Gattungen sind beiden gemeinsam, hier wie dort herrscht der pacifische Charakter. Andererseits fehlen die für Quiriquina so wichtigen Genera *Cardium, Mactra, Ceroniola* in Patagonien ganz und die Unterschiede sind so bedeutend, dass sie durch die räumliche Entfernung (1500 km) allein nicht erklärt werden können. Hier müssen auch zeitliche Unterschiede, wenn auch keine sehr grossen, vorhanden sein. Da diejenigen Arten des patagonischen Senons, welche Beziehungen zu Formen der vorinderindischen Kreide zeigen, solchen der Ariyalur group ähneln, so könnte darin vielleicht ein Fingerzeig dafür

liegen, dass es sich bei der patagonischen Fauna um unteres Obersenon handelt (die Quiriquina-Schichten sind oberstes Senon), doch ist dies Kriterium nicht zuverlässig genug und es mag auch sein, dass Untersenon vorliegt.

Die *Luisa*-Schichten enthalten Vorläufer für viele Formen der „patagonischen" Formation. Sehr tiefgreifende Veränderungen in den geographischen Verhältnissen dieser Gebiete dürften daher in der Zeit zwischen Senon und Miocän nicht eingetreten sein.

Vorläufige Mittheilung über die Stellung der devonischen Schichten in der Umgebung von Remscheid.

Von **Julius Spriestersbach** in Remscheid.

Seit v. Dechen im vorigen Jahrhundert die Schichten in der Umgebung von Remscheid untersuchte und dieselben für Lenneschiefer, d. h. Mitteldevon erklärte, ist das betreffende Gebiet weder von Geologen noch Palaeontologen eingehender in den Kreis der Forschung gezogen worden. Nördlich desselben haben Kayser, Waldschmidt u. A. die stratigraphische Stellung der dortigen Kalk- und Grauwackeschichten festgelegt, südlich hat in letzter Zeit besonders Winterfeld das Gebiet zwischen Agger und Dhünn bearbeitet. Übereinstimmend konnten die genannten Autoren die Angaben v. Dechen's grösstentheils bestätigen; die von ihnen aufgestellten Versteinerungstabellen bezeugen das Vorkommen einer ausgeprägten Mitteldevonfauna.

Über die Schichten der Umgebung von Remscheid resp. des Eschbachthales veröffentlichte zum ersten Male Beushausen im Jahre 1895 in seinen „Lamellibranchiaten des rheinischen Devons" die Notiz, dass die genannten Ablagerungen nach einer ihm zugegangenen Mittheilung des Herrn Prof. Kayser-Marburg vielleicht Siegener Grauwacke, also tiefstes Unterdevon seien. Kayser hatte kurz vorher die Schichten von Bilstein untersucht und auf Grund der dort vorkommenden Versteinerungen nachgewiesen, dass diese — früher dem Mitteldevon zugerechnete — Schichtenfolge zu der benachbarten Siegener Grauwacke gehöre. Die in Bilstein am häufigsten vorkommenden Petrefacten waren auch aus dem Thale des Eschbaches, der das Gebirge theilweise quer zum Streichen durchschneidet, bekannt, und infolge dessen lag es nahe, das führende Gestein derselben Stufe zuzurechnen, zu welcher die Schichten von Bilstein gehören.

In den letzten Jahren habe ich die devonischen Sedimente von Remscheid und ihre Fauna eingehender untersucht und bin nun in der Lage, die folgenden Resultate mitzutheilen.

Nach meiner Erfahrung kommen in der Umgebung von Remscheid zwei petrographisch sehr verschiedene Schichtencomplexe

vor. 1. Die im Folgenden mit dem Namen „Remscheider Schichten“ bezeichneten Ablagerungen, eine den südlichen Theil des Gebietes einnehmende mächtige Folge von blaugrauen, quarzitischen Grauwacken mit zwischengelagerten Schiefern, welch letztere theilweise einen grossen Reichthum an Fossilien aufweisen; 2. ein breiter Zug mehr oder weniger grobkörniger Conglomerate in Wechsellagerung mit rothen bis blaugrünen Thonschiefern.

Die „Remscheider Schichten“ bilden ein von SW. nach NO. streichendes, ca. 10 km breites Band, dessen nördliche Grenze von Müngsten bis Leichlingen im Allgemeinen das Thal der Wupper, die südliche erst das Eifgen- und weiter nach SW. das Dhünnthal bildet. Nördlich stösst an dieselben der obengenannte Conglomeratzug; doch ist die Grenze gegen diesen durch eine Anzahl von Querverwerfungen sehr gestört. Welchen Alters die Conglomerate sind, muss späteren stratigraphischen Untersuchungen vorbehalten bleiben, da sich dieselben bisher als fast völlig versteinerungsleer erwiesen haben. Nur an zwei Stellen habe ich im Gebiete dieser Ablagerungen in graublauen Schiefern Petrefacten sammeln können, doch bin ich bis jetzt im Zweifel, ob diese Schiefer nicht zu den Remscheider Schichten gehören.

Es fanden sich an den betreffenden Aufschlüssen:

Renssellaeria sp.
Murchisonia taunica Kayser.
Bellerophon tumidus Sandb.
Beyrichia embryoniformis n. sp.

Diese Reste sind zu wenig typisch, als dass sich darauf eine Altersbestimmung gründen liesse.

Nördlich von den Conglomeratschichten liegt das Mitteldevon von Elberfeld.

In den Remscheider Schichten ist das Auftreten der Versteinerungen auf einzelne, theilweise mächtige Schieferbänke beschränkt, die dafür allermeist einen grossen Reichthum an fossilen Resten aufweisen. Es fanden sich bis jetzt an den verschiedenen Fundorten des Gebietes folgende Arten:

Myalina bilsteinensis F. Roem.
Pterinea gracilis n. sp.
Odontoptera globosa n. g., n. sp.[1]

---

[1] Mit diesem neuen Gattungsnamen ist eine Anzahl Arten bezeichnet, die früher von mehreren Autoren zu *Avicula* gestellt und zuletzt von Frech in seinen „devonischen Aviculiden Deutschlands“ unter der Gruppe der *Avicula lamellosa* Goldf. vereinigt wurden. *A. lamellosa* Goldf. besitzt aber, wie ich aus Exemplaren von Singhofen, Berg, Saueressig's Mühle im Forstbachthale bei Bornich und Oberstadtfeld feststellen konnte, in jeder Klappe 5 Schlosszähne, so dass eine Zugehörigkeit zu *Avicula* ausgeschlossen ist, vielmehr eine Stellung zu *Pterinea* in Frage käme.

Gosseletia (?) sp.
Modiola antiqua GOLDF.
Modiomorpha bilsteinensis BEUSH.
" *praecedens* BEUSH.
" *Follmanni* BEUSH.
" *rhomboidalis* n. sp.
" sp.
Sphenotus soleniformis GOLDF.
Goniophora Schwerdi BEUSH.
" sp. aff. *acuta* SANDB.
Myophoria Fuchsi n. sp.
" *burgensis* n. sp.
" *schizodontiformis* n. sp.
" *oblonga* n. sp.
" *rotunda* n. sp.
" sp.
Nucula circularis n. sp.
" *Lieseri* n. sp.
Nuculana Frechi BEUSH.
" *securiformis* GOLDF.
" *lanceolata* n. sp.
Ctenodonta obsoleta GOLDF.
" *Eschbachiana* n. sp.
" *insignis* BEUSH.
" *oblonga* n. sp.
" *callifera* n. sp.
" sp.
Montanaria n. g.[1]
" *elongata* n. sp.
" *ovata* n. sp.
" *curta* n. sp.
Cypricardella curta BEUSH.
" sp.
Prosocoelus Schereri n. sp.
Carydium gregarium BEUSH.
Paracyclas rugosa GOLDF.

Die Gleichklappigkeit der beiden Schalen, der eigenthümliche Schlossbau, das schräg abgestutzte, am Rande aufgewölbte Vorderohr und die dasselbe vom Hauptschalentheil trennende innere Querleiste bilden auch gegenüber der Gattung *Pterinea* so viele typische Unterscheidungsmerkmale, dass die Aufstellung einer eigenen Gattung für die genannte Gruppe wohl gerechtfertigt sein dürfte.

[1] *Montanaria* ist eine in der Remscheider Gegend sehr häufig vorkommende, zu den Crassatelliden gehörige neue Gattung, zu der — nach einer Mittheilung des inzwischen verstorbenen Herrn Prof. BEUSHAUSEN — auch *Pleurophorus devonicus* aus dem Harz gehört.

Leptodomus latus Krantz.
„ *striatulus* Goldf.
„ *lanceolatus* n. sp.
Grammysia sp.
Rhynchonella cf. *daleidensis* F. Roem.
Rensselaeria laevicosta n. sp. Fuchs[1].
Chonetes sarcinulata Schloth.
„ *subquadrata* A. Roem.
„ *semiradiata* Sow. = *plebeia* Schnur.
Spirifer bilsteinensis Scup.
Spirigera ovata n. sp. Fuchs.
Orthis sp.
Orthothetes umbraculum Schloth.
Lingula sp.
Discina sp.
Craniella cassis Zeil. Wirtg.
Conularia subparallela Sandb.
Tentaculites ornatus Sow.
Coleoprion gracilis Sandb.
Bellerophon tumidus Sandb.
„ *vicinus* n. sp. Fuchs.
Pleurotomaria minuscula n. sp. Fuchs.
Spirorbis omphalodes Goldf.
Spirophyton eifeliense Kays.
„ sp.
Beyrichia triseeta n. sp.
Cryphaeus sp.
Coccosteus-Platten.
Machaeracanthus-Stacheln.

Zum Vergleiche führe ich die von Kayser für die Bilsteiner Schichten aufgestellte Liste an:

* *Myalina bilsteinensis* F. Roem.
* *Modiomorpha bilsteinensis* Beush.
* „ *praecedens* Beush.
„ *siegenensis* Beush.
Modiolopsis? taunica? Kays.
* *Sphenotus soleniformis* Goldf.
Pteronites idarensis Kays.
Goniophora sp.
* *Spirifer micropterus* Goldf. = *bilsteinensis* Scup.
* *Rhynchonella daleidensis* F. Roem.
Chonetes plebeia Schnur.

[1] Die Bestimmung und Bearbeitung der Brachiopoden und Gastropoden hat Herr Dr. Alexander Fuchs-Berlin übernommen.

Bei einem Besuche, den Herr Dr. Fuchs-Berlin und ich vor einigen Jahren dem Bilsteiner Fundorte abstatteten, fanden sich ausser den von Kayser erwähnten Arten noch die folgenden:

Prosocoelus priscus A. Roem.
Cucullella truncata Stein.
Nucula aff. *confluentina* Beush.
* *Goniophora Schwerdi* Beush.
Spirifer cf. *arduennensis* Schnur.
* *Lingula* sp.
* *Bellerophon tumidus* Sandb.
* *Tentaculites ornatus* Sow.

Von diesen 19 bis jetzt von Bilstein bekannt gewordenen Arten kommen die 10 mit einem Stern bezeichneten auch hier vor und zwar sind die nämlichen Species in den Remscheider Schichten am häufigsten, die auch in Bilstein vorherrschen. Höchstwahrscheinlich sind darum die Remscheider Schichten als Äquivalente der Bilsteiner aufzufassen und wie diese nicht zum Mitteldevon, sondern zu der Siegener Grauwacke zu stellen.

Die übrigen, bei der Altersbestimmung nicht berücksichtigten Arten sind zum Theil neu, so dass sie für diese vorläufig nicht ins Gewicht fallen, immerhin ist es erwähnenswerth, dass bei der Beschreibung derselben zum Vergleiche fast durchweg verwandte Arten aus dem Untercoblenz und nicht aus der Siegener Grauwacke angezogen werden müssen, wie ich auch die Thatsache besonders hervorheben möchte, dass der allergrösste Theil der oben angeführten bereits bekannten Arten auch in den Untercoblenzschichten vorkommt.

Personalia.

Der ao. Professor der Mineralogie und Director des Mineralogischen Instituts in Freiburg i. B., **A. Osann**, wurde zum ordentlichen Honorarprofessor ernannt, der Professor Dr. **Hermann Rauff** aus Bonn als ordentlicher Professor der Geologie und Palaeontologie an die Bergakademie in Berlin berufen.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Barchet, E.: Über die Beziehungen zwischen Mischkrystallen und Doppelsalzen.
N. Jahrb. f. Min. etc. **1904.** Beil.-Bd. XVIII. 377—408. 6 Fig.

Becke: Mehrere neue Mineralvorkommen aus dem Zillerthal.
Tscherm. Min. u. petrogr. Mitth. N. F. **23. 1904.** 84—86.

Berwerth, F.: Der neue bei Peramiho (Deutsch-Ostafrika) am 24. October 1899 niedergefallene Eukrit.
Tscherm. Min. u. petrogr. Mitth. N. F. **23. 1904.** 86.

Brandes, G.: Zwei Hallische Meteoritenfälle.
Zeitschr. f. Naturwiss. **76. 1903.** 459—464. 2 Fig.

Dunstan, W.: The occurrence of thorium in Ceylon.
Nature. **69. 1904.** 510—511.

Goldschmidt, V.: Realgar von Allchar in Macedonien.
Zeitschr. f. Kryst. u. Min. **39. 1904.** 113—121. Tab. 2.

Haase, E.: Über ein neues Vorkommen von Sericit und Talk.
Zeitschr. f. Naturwiss. **76. 1903.** 431—439.

Hill, F.: Das Vorkommen der texanischen Quecksilbermineralien.
Zeitschr. f. Kryst. u. Min. **39. 1904.** 1—2.

Jannasch, P.: Analyse des Lorandit von Allchar.
Zeitschr. f. Kryst. u. Min. **39. 1904.** 122—124.

Koechlin: Neue Mineralien.
Tscherm. Min. u. petrogr. Mitth. N. F. **23. 1904.** 94—97.

Koechlin: Quarzzwillinge von Dognaczka.
Tscherm. Min. u. petrogr. Mitth. N. F. **23. 1904.** 94.

Leiss, Z.: Neues Krystallrefractometer.
Tscherm. Min. u. petrogr. Mitth. N. F. **23. 1904.** 51—58. 7 Fig.

Leiss, C.: Über ein neues und einfaches Refractometer.
Zeitschr. f. Kryst. u. Min. **39. 1904.** 47—48. 2 Fig.

Moses, J.: Eglestonit, Terlinguait und Montroydit, neue Quecksilbermineralien von Terlingua in Texas.
Zeitschr. f. Kryst. u. Min. **39. 1904.** 3—13. 6 Fig.

Ries, A.: Beiträge zur Polymorphie in der Reihe der Chloroplatinate und -stannate.
Zeitschr. f. Kryst. u. Min. **39. 1904.** 49—78. 18 Fig.

Samojloff, J.: Über Abreissungsfiguren auf Calcit.
Zeitschr. f. Kryst. u. Min. **39. 1904.** 19—22. 1 Tab.

Sigmund, A.: Über einige seltene Minerale in Niederösterreich.
Tscherm. Min. u. petrogr. Mitth. N. F. **23. 1904.** 87.

Slavík, F.: Mineralogische Notizen. (1. Zur Kenntniss der Mineralien von Schlaggenwald. 2. Titanit von Skaatö bei Kragerö. 3. Krokoitkrystall von Dundas. 4. Chrysoberyll von Marschendorf in Mähren.)
Zeitschr. f. Kryst. **39. 1904.** 294—305 mit 7 Textfig.

Smith, H.: Über die Vorzüge der gnomonischen Projection und ihre Anwendung beim Krystallzeichnen.
Zeitschr. f. Kryst. u. Min. **39. 1904.** 142—154. 5 Fig.

Stevanović, S.: Auripigment von Allchar in Macedonien.
Zeitschr. f. Kryst. u. Min. **39. 1904.** 14—18. 5 Fig.

Stöckl, K.: Das Fedorow'sche Universalgoniometer in der Construction von Fuess und die Anwendung dieses Instruments zur mechanischen Auflösung sphärischer Dreiecke.
Zeitschr. f. Kryst. u. Min. **39. 1904.** 23—46. 4 Fig.

Wallerant, F.: Notice sur les travaux de M. Hautefeuille.
Bull soc. franç. de minéralogie. **26. 1904.** 163—178.

Zimányi, K.: Über den Pyrit von Kotterbach im Comitat Szepes.
Zeitschr. f. Kryst. u. Min. **39. 1904.** 125—141.

Zimmermann, Rudolf: Die Mineralien. Eine Anleitung zum Sammeln und Bestimmen derselben nebst einer Beschreibung der wichtigsten Arten.
1904. 120 p. mit 8 colorirten Tafeln und mehreren Textfiguren.

Petrographie. Lagerstätten.

Bäckström: Ekströmsbergs och Mertainens järmalmfälts geologi.
Geol. fören. förhandl. **26. 1904.** 180—185.

Berwerth, F.: Ein Andesitauswürfling vom Mont Pelée.
Tscherm. Min. u. petrogr. Mitth. N. F. **23. 1904.** 98.

Dannenberg, A.: Beiträge zur Petrographie der Kaukasusländer. (Schluss.)
Tscherm. Min. u. petrogr. Mitth. N. F. **23. 1904.** 1—50. 1 Tab. 1 Fig.

Dill, W.: Der Betrieb der Steinkohlenbergwerke im Donezbecken (Südrussland) um das Jahr 1900.
Berg- u. hüttenmänn. Zeitung. **1903.** 603—608, 615—619.

Kjellmark, K.: Om några jämtländska kalktuff-och blekeförekomster.
Geol. fören. förhandl. **26. 1904.** 187—200.

Krejci, August: Gold aus der Votawa bei Pisek und seine Begleitmineralien.
Bull. internat. de l'Acad. des sci. de Bohême. **1904.** 1—14.

Milch, L.: Beiträge zur Petrographie der Landschaft Ulu Rawas, Süd-Sumatra.
N. Jahrb. f. Min. etc. **1904.** Beil.-Bd. XVIII. 409—451. Tab. 35. 1 Fig.

Milch, L.: Über Gesteinsumwandlung, hervorgerufen durch erzzuführende Processe (Beobachtungen an Gesteinen der Landschaft Ulu Rawas, Süd-Sumatra).
N. Jahrb. f. Min. etc. **1904.** Beil.-Bd. XVIII. 452—459.

Die **Roheisenproduction** Amerikas im Vergleich zu der auf der ganzen Erde vom Jahre 1865—1901.
Berg- u. hüttenmänn. Zeitung. **1903.** 621.

Romberg, J.: Zur Würdigung der gegen meine Veröffentlichungen von C. Doelter und K. Went gerichteten Angriffe.
Tscherm. Min. u. petrogr. Mitth. N. F. **23. 1904.** 59—83.

Schwandtke, A.: Die Basalte der Gegend von Homberg an der Ohm, insbesondere der Dolerit des Hohen Berges bei Ofleiden.
N. Jahrb. f. Min. etc. **1904.** Beil.-Bd. XVIII. 460—527. Tab. 36—43. 9 Fig.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Pressey, A.: Observations on the flow of rivers in the vicinity of New York city.
U. S. Geol. Surv. Water-supply and irrigation pap. No. 76. **1903.** 108 p. 13 Pl. 8 Fig.

Pressey, A.: Water powers of the state of Maine.
U. S. Geol. Surv. Water-supply and irrigation pap. No. 69. **1902.** 124 p. 14 Pl. 12 Fig.

Russell, C.: Preleminary report on artesian basins.
U. S. Geol. Surv. Water-supply and irrigation pap. No. 78. **1903.** 51 p. 2 Pl. 3 Fig.

Svedmark, E.: Meddelanden om jordstötar i Sverige.
Geol. fören. förhandl. **26. 1904.** 201—209.

Taylor, H.: Water storage in the Truckee Basin, California-Nevada.
U. S. Geol. Surv. Water-supply and irrigation pap. No. 68. **1902.** 87 p. 8 Pl. 20 Fig.

Wüst, E.: Otto Schlüter's Versuch einer Bildungsgeschichte des Flussnetzes des nordöstlichen Thüringens.
Zeitschr. f. Naturwiss. **76. 1903.** 454—458.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Adams, J., Girty, H. and **White**: Stratigraphy and palaeontology of the upper carboniferous rocks of the Kansas section.
U. S. geol. survey. Bull. No. 211. Series C. Syst. Geology and Palaeontology. 62. **1903.** 123 p. 4 Pl. 10 Fig.

Kiaer, J.: Bemaerkninger om oversiluren i Brumunddalen. (Englisches Résumé.)
Norges geologiske undersogelses aarbog for **1904**. No. 5. 9 p.

Menzel: Das Vorkommen von *Diceras* im südlichen Hannover.
Februar-Protokoll d. deutsch. geol. Ges. **56**. **1904**. 4—8. 3 Fig.

Noetling, Fr.: Über das Alter der *Otoceras*-Schichten von Rimkin Paiar (Painkhanda) im Himalaya.
N. Jahrb. f. Min. etc. **1904**. Beil.-Bd. XVIII. 528—555. 2 Fig.

Paz-Soldán, A.: Informe sobre la provincia litoral de Moquegua y el departamento de Tacna.
Boletin del cuerpo de ingenieros de minas del Perú. No. 3. Lima **1903**. 123 p. 4 Tab.

Rosenthal: Die tertiären Ablagerungen bei Kassel und ihre durch Basaltdurchbrüche veredelten Braunkohlenflötze.
Tiefbohrwesen. 29. Februar **1904**. 29—31.

Russell, C.: Notes on the geology of Southwestern Idaho and Southeastern Oregon.
U. S. geol. survey. Bull. No. 217. Series B. Descriptive Geology. 32. **1903**. 83 p. 18 Pl. 2 Fig.

Zeise, O.: Geologisches vom Kaiser Wilhelm-Canal.
Jahrb. d. k. preuss. geol. Landesanst. **1903**. 153—200. 4 Tab.

Zuber, R.: Die geologischen Verhältnisse der Erdölzone Opaka—Schodnica—Urycz in Ostgalizien.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **12**. **1904**. 86—94 mit 9 Figuren im Text.

Palaeontologie.

Kiaer, J.: Revision der mittelsilurischen Heliolitiden und neue Beiträge zur Stammesgeschichte derselben.
Videnskabs-Selskabets Skrifter I. Math.-naturw. Cl. **1903**. No. 10. 58 p. 14 Fig.

Matthew, F.: New genera of batrachian footprints of the carboniferous system in Eastern Canada.
Canadian record of science. 9. No. 2. **1903**. 100—111. 6 Fig.

Nopcsa, F.: Dinosaurierreste aus Siebenbürgen. III. (Weitere Schädelreste von *Mochlodon*.)
Denkschr. d. math.-naturw. Cl. d. kais. Akad. d. Wiss. Wien **1904**. **74**. 35 p. 2 Tab. 21 Fig.

Römer, O.: Untersuchungen über den feineren Bau einiger Muschelschalen.
Zeitschr. f. wissenschaftl. Zool. **75**. **1903**. 437—472. Tab. 30—32. 4 Fig.

Stolley, E.: *Sonneratia Daubréei* de Gross., ein Ammonit der Pyrenäenkreide, aus dem Eisensteinlager von Gr. Bülten bei Ilsede.
Jahresber. d. Ver. f. Naturwiss. zu Braunschweig für das Jahr 1903/04. 1 p.

Stolley, E., Über eine neue Ammonitengattung aus dem oberen alpinen und mitteleuropäischen Lias.
Jahresber. d. Ver. f. Naturwiss. zu Braunschweig für das Jahr 1903/04. 3 p.

Stolley, E.: Über einige Cephalopoden aus der unteren Kreide der Umgegend Braunschweigs.
Jahresber. d. Ver. f. Naturwiss. zu Braunschw. für das Jahr 1903/04. 1 p.

Walther, J.: Estheria im Buntsandstein.
Centralbl. f. Min. etc. **1904**. 195.

Original-Mittheilungen an die Redaction.

Ueber tertiäre Süsswasserkalke im westlichen Jura.

Von **C. Schmidt** in Basel.

Mit 1 Profilzeichnung.

Untersuchungen am Weissenstein gelegentlich der geologischen Begutachtung des jetzt in Ausführung begriffenen Tunnels Oberdorf—Gänsbrunnen[1], ferner Studien über die Bohnerzlagerstätten im Jura, die ich gemeinschaftlich mit Herrn Dr. E. Baumberger begonnen habe, veranlassten mich, dem Tertiär des Jura meine Aufmerksamkeit zu schenken. Gemeinschaftlich mit Dr. K. Strübin und Dr. E. Baumberger beobachtete ich ein Profil von Süsswasserschichten am Südabhang des Jura bei Solothurn, unmittelbar beim Nordportal des in Angriff genommenen Tunnels. Dieser Süsswasserkalk sollte mit einem der bekannten Niveaux von tertiären Süsswasserkalken im Innern des Jura identificirt werden.

Die Literatur über die tertiären Süsswasserkalke im Jura, westlich von Basel, ist recht umfangreich. Ich citire folgende Publicationen:

1. 1838—1841. A. Gressly: Observations géologiques sur le Jura soleurois. Neue Denkschr. d. Schweiz. Naturf. Gesellsch. **2**, **4** u. **5**.
2. 1852. A. Quiquerez: Recueil d'observations sur le terrain sidérolitique dans le Jura bernois etc. Nouv. Mém. d. l. Soc. helv. des Sc. nat. **12**.
3. 1855. J. B. Greppin: Notes géologiques sur les terrains modernes, quarternaires et tertiaires du Jura bernois et en particulier du Val de Delémont. Nouv. Mém. d. l. Soc. helv. des Sc. nat. **14**.
4. 1857. J. B. Greppin: Complément aux Notes géologiques, publiées dans les Nouveaux Mémoires **14**. Nouv. Mém. d. l. Soc. helv. des Sc. nat. **15**.

[1] Vergl. Mitth. d. Naturf. Ges. in Solothurn. 2. Heft. 1902—1904.

5. 1863. F. Lang: Geologische Skizze der Umgebung von Solothurn. Solothurn. Verlag der Scherer'schen Buchhandlung.
6. 1867. J. B. Greppin: Essai géologique sur le Jura suisse. Delémont. Impr. Helg & Boéchat.
7. 1867. F. Lang und L. Rütimeyer: Die fossilen Schildkröten von Solothurn. Neue Denkschr. d. allgem. schweiz. Gesellsch. f. d. ges. Naturw. **22**.
8. 1867. C. Mösch: Der Aargauer Jura. Beitr. z. geol. Karte der Schweiz. Lief. IV.
9. 1869. Aug. Jaccard: Jura Vaudois et Neuchâtelois. Mat. p. l. carte géol. d. l. Suisse. Livr. VI.
10. 1870. J. B. Greppin: Description géologique du Jura Bernois. Mat. p. l. carte géol. d. l. Suisse. Livr. VIII.
11. 1870. Aug. Jaccard: Suppl. à la Description géologique du Jura Vaudois et Neuchâtelois. Mat. p. l. carte géol. d. l. Suisse. Livr. VII.
12. 1874. R. Cartier: Geologische Notizen über Langenbruck und seine Umgebung. Basel.
13. 1883. H. Schardt: Notice géologique sur la Molasse rouge et le terrain sidérolitique. Bull. soc. vaud. Sc. nat. **16**. 609.
14. 1884. A. Andreae: Ein Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs. Abhandl. z. geolog. Specialk. von Elsass-Lothr. **2**. Heft III.
15. 1884. W. Kilian: Note sur les terrains tertiaires du territoire de Belfort et des environs de Montbéliard (Doubs). Bull. d. l. Soc. géol. de France. 3e Sér. **12**. 729.
16. 1885. A. Andreae und W. Kilian: Über das Alter des Melanienkalkes und die Herkunft des Tertiärmeeres im Rheinthal. Mittheil. d. Com. f. d. geolog. Landesuntersuchung von Elsass-Lothr. **1**.
17. 1887. V. Gilliéron: Sur le calcaire d'eau douce de Moutier attribué au purbeckien. Verh. d. Naturf. Ges. in Basel. **8**. 486.
18. 1888. F. Foerster: Die Gliederung des Sundgauer Tertiärs. Mittheil. d. Com. f. d. geolog. Landesuntersuchung von Elsass-Lothr. **1**. 139.
19. 1890. A. Gutzwiller: Beitrag zur Kenntniss der Tertiärbildungen der Umgebung von Basel. Verhandl. d. Naturf. Ges. in Basel. **9**. Heft 1. 182.
20. 1891. G. Maillard: Monographie des Mollusques Tertiaires terrestres et fluviatiles de la Suisse. Première partie. Mémoires de la Société paléontologique Suisse. **18**.
21. 1891. A. Jaccard: Aperçu stratigraphique. (G. Maillard cit. 20.)
22. 1892. A. Locard: Monographie des Mollusques Tertiaires terrestres et fluviatiles de la Suisse. Deuxième partie. Mémoires de la Société paléontologique Suisse. **19**.

23. 1892. L. Rollier: Étude stratigraphique sur les Terrains tertiaires du Jura bernois (Partie méridionale). Dix coupes du Tertiaire jurassien. Arch. d. sc. phys. et nat. 3e pér. 27. Mars 1892. 313. (Eclog. geol. Helv. 3.)
24. 1893. A. Jaccard: Description géologique du Jura Neuchatelois, Vaudois etc. Mat. p. l. carte géol. d. l. Suisse. Livr. VII. 2ème Suppl.
25. 1893. L. Rollier: Étude stratigraphique sur les Terrains tertiaires du Jura bernois (Partie septentrionale). Nouvelles coupes du Tertiaire jurassien. Arch. d. sc. phys. et nat. 3e pér. 30. Août 1893. 105. (Eclog. geol. Helv. 4.)
26. 1894. L. Rollier: Structure et histoire géologiques d'une partie du Jura central. Mat. p. l. carte géol. d. l. Suisse. Livr. VIII. 1er Suppl.
27. 1894. Livret guide géologique dans le Jura et les Alpes de la Suisse. Congr. géol. VI. Sess. Zürich.
28. 1895. E. Kissling: Die Fauna des Mitteloligocäns im Berner Jura. Abhandl. d. Schweiz. pal. Gesellsch. 22.
29. 1896. H. Douxami: Études sur les Terrains tertiaires du Dauphiné, de la Savoie et de la Suisse occidentale. Thèses présentées à la Fac. d. Sc. de Lion. 175—182.
30. 1896. L. Rollier: Zur Kenntniss der tertiären Süsswasserkalke. N. Jahrb. f. Min. etc. 1897. Bd. I. 212.
31. 1898. L. Rollier: Deuxième supplément à la description géologique de la partie jurassienne de la Feuille VII. Mat. p. l. carte géol. d. l. Suisse. Nouvelle Série. Livr. VIII.
32. 1901. L. Rollier: Carte géotectonique des environs de Moutier. Carte géotectonique des environs de Bellelay. 1 : 25 000.
33. 1901. Aug. Buxtorf: Geologie der Umgebung von Gelterkinden. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz. N. F. XI. Lief.
34. 1903. H. Schardt et Aug. Dubois: Description géologique de la Région des Gorges de l'Areuse. Eclog. geolog. Helv. 7. 367.
35. 1903. E. Baumberger: Über die Molasse im Seeland und im Bucheggberg. Verhandl. d. Naturf. Ges. in Basel. 15. Heft 2.[1]

Im Jura, westlich von Basel, enthält das in den Synclinalthälern auftretende Tertiär in mehreren Niveaux charakteristische Süsswasserkalke, die im Allgemeinen nicht nur als locale Absätze aufzufassen sind, sondern bei vollständiger Erhaltung der Profile über weite Strecken sich verfolgen lassen und in ihrer stratigraphischen Stellung durch bestimmte marine Absätze im Liegenden und im Hangenden zu charakterisiren sind.

[1] Während des Druckes dieser Notiz sind erschienen: Carte géologique de la Suisse. Blatt VII. Deuxième édition. 1904, ferner: L. Rollier, Carte tectonique des environs de Delémont und Carte tectonique d'Envelier et du Weissenstein. 1 : 25 000.

Im Tertiär des schweizerischen Juragebirges finden wir, vom Jüngeren zum Älteren fortschreitend, folgende sechs Horizonte von Süsswasserkalken:

No. 1. Obermiocän (Tortonien) Öninger Kalk.
„ 2. Mittelmiocän (Helvetien) *Sylvana*-Kalk.
„ 3. Oberoligocän (Aquitien) Delsberger Kalk.
„ 4. Mitteloligocän (Tongrien) Calcaire lacustre d'Allenjoie.
„ 5. Unteroligocän (Ligurien) Calcaire d'eau douce de Moutier.
„ 6. Mitteleocän (Parisien) Kalk von Hochwald.

Im westlichen Jura können wir, wie die folgende Discussion zeigt, nur No. 1, 3, 5 und 6 nachweisen, No. 2 ist auf die östlichen, No. 4 auf die nördlichen Nachbargebiete beschränkt.

A. Von Le Locle bis Vermes und weiter ostwärts bis in den Basler und Aargauer Jura [1] (Läufelfingen, Wölfliswyl) ist in allen noch vollständig erhaltenen Tertiärprofilen als jüngster Süsswasserkalk vorhanden:

Obermiocän (Tortonien), Öninger Kalk (No. 1).

Unterlagert werden diese Kalke der Öninger Stufe im Berner Jura durch folgende Schichtserie des Miocän:

1. Dinotheriensande.
2. Polygene Nagelfluh [2].
3. Muschelsandstein der Meeresmolasse (Helvetien und Burdigalien).
4. Untere Süsswassermolasse (Molasse lausannien, Unterstes Burdigalien).

B. Zum Complex der „Unteren Süsswassermolasse" mit *Helix Ramondi* und *H. rugulosa* gehört:

Oberoligocän (Aquitanien), Delsberger Kalk (No. 3).

Der Delsberger Kalk markirt die Grenze zwischen Miocän und Oligocän, entspricht dem „Calcaire de Beauce" des Pariser Beckens und ist im Berner Jura der sicherste und ausgedehnteste

---

[1] Nach Aug. Buxtorf (cit. 33, p. 67) scheint in der Gegend von Gelterkinden (Baselland) der obermiocäne Süsswasserkalk über jurassische Ablagerungen zu transgrediren.

[2] Die polygene Nagelfluh des Berner Jura ist der sogen. Juranagelfluh im Aargau und am Randen zeitlich äquivalent. Unter derselben und über der oberen Meeresmolasse (Helvetien) finden wir am Randen Süsswassermergel mit *Helix sylvana* oder brackische Schichten mit *Dreissensia clavaeformis* (*Sylvana*-Kalk) (No. 2). Eine gleiche Stellung nimmt im Aargau die „obere Süsswassermolasse" ein und im Basler Jura z. B. bei Gelterkinden ein Süsswasserkalk, der unter der Juranagelfluh und über einem Muschelagglomerat des „Helvetien" liegt (cit. 33, Taf. III, p. 59—66). Im Berner Jura fehlen somit die im östlichen Jura verbreiteten mittelmiocänen Süsswasserabsätze.

Horizont des Tertiärs. Weiter ostwärts finden wir den Delsberger Kalk noch bei Waldenburg und bei Breitenbach im Canton Solothurn[1]; noch weiter östlich im Basler und Aargauer Jura kam jedenfalls derselbe nicht mehr durchweg zum Absatz; mittelmiocäne, marine oder limnische Sedimente lagern hier meist direct auf den jurassischen Kalken[2]. Auf der Südseite des Bötzberges jedoch, westlich von Villnachern, liegen nach L. Rollier (cit. 31, p. 164) Delsberger Kalke concordant auf unterem Sequan. — Im oberrheinischen Gebiet bei Basel sind es die jüngsten Schichten des Tertiärs, die sich als die Äquivalente des Delsberger Kalkes erkennen lassen: der altbekannte Süsswasserkalk von Tüllingen und ferner die von A. Gutzwiller untersuchten Süsswasserkiesel von Therwil und Benken gehören hierher.

Im Liegenden des Tüllinger Kalkes erscheinen Molassesandsteine mit gypsführenden Mergeln; die Blättersandsteine von Dornach (Gutzwiller) entsprechen denselben. Auch im Berner Jura ist das normale Liegende des Delsberger Kalkes eine blätterreiche Molasse, welche Rollier als „Molasse alsacienne" ausgeschieden hat (cit. 25, p. 8). Rollier weist auf allmähliche Übergänge des Delsberger Kalkes nach unten in „Molasse alsacienne" hin (cit. 25, p. 9 u. 11), indem in derselben gelegentlich Mergel mit Süsswasserfossilien sich finden. Eine solche Schicht beschreibt z. B. J. B. Greppin (cit. 6, p. 130); dieselbe erscheint auf dem rechten Ufer der Birs zwischen Courroux und Courendlin als schwarze Mergel mit *Chara Meriani, Helix rugulosa* etc., ca. 1 m mächtig.

C. Über die Deutung von Süsswasserkalken im Berner Jura, die älter als der Delsberger Kalk sind, herrscht einige Unklarheit. Ich weise in erster Linie darauf hin, dass bei Basel nach A. Gutzwiller[3] im Liegenden der Blättersandsteine von Dornach (Molasse alsacienne Rollier) und der oberoligocänen Letten mit *Ostrea cyathula*, Süsswasserkalke mit *Limneus, Hydrobia, Dreissenia* und *Chara* auftreten, welche den mitteloligocänen Septarienthon überlagern. Wir hätten also hier einen neuen, obertongrischen Süsswasserkalk (No. 4), welcher die Grenze

[1] Im Museum Basel finden sich mehrere Stücke eines dünnplattigen Süsswasserkalkes von Breitenbach, Canton Solothurn, die reichlich die für Aquitan bezeichnende Form *Paludestrina aturensis* Noulet sp. enthalten (vergl. Maillard, cit. 20, p. 193. Pl. XI Fig. 11). Gutzwiller (cit. 19, p. 229) erwähnt aus der Gegend von Breitenbach Süsswasserkiesel des Aquitan. Nach Rollier (cit. 31, p. 165) sind bei Breitenbach die Delsberger Kalke vor Ablagerung der obermiocänen Kalknagelfluh grösstentheils erodirt worden.

[2] Vergl. A. Buxtorf (cit. 33, p. 59 u. f.).

[3] Vergl. A. Gutzwiller (cit. 19, p. 214—220), ferner C. Schmidt (cit. 27. p. 38 u. 39).

von Mittel- und Oberoligocän markirt und den Kalken mit *Melania Nystii* etc. bei Altkirch im Oberelsass, ferner dem „Calcaire lacustre d'Allenjoie“ (Kilian) bei Montbéliard entspricht (cit. 18, p. 137 und cit. 15, p. 729). In der älteren Literatur über den Berner und Solothurner Jura finden wir keine Hinweise auf das Vorkommen eines Äquivalentes dieses obertongrischen Süsswasserkalkes; erst L. Rollier (cit. 25, p. 21 und cit. 27, p. 20) hat geglaubt, dieses Niveau erkennen zu können, indem er einen im oberen Theil mancher Bohnerzschächte auftretenden Süsswasserkalk, der mit dem Localnamen „Raitche“ bezeichnet wird, als zwischen Molasse alsacienne und marinem Tongrien zu erkennen geglaubt hat. Thatsächlich aber hat Rollier theils typische Delsberger Kalke verkannt, theils eocäne, thonig-sandige Gesteine der Bohnerzschächte fälschlich als tongrisch gedeutet, theils die Art der Verbindung obereocäner resp. unteroligocäner Süsswasserkalke mit Bohnerz nicht richtig aufgefasst. Im Jahre 1898 (cit. 31, p. 74) stellt Rollier seine früheren Angaben einigermaassen richtig, d. h. er erklärt sie als „non avenue, malgré que nous n'en férions pas chaque fois mention expresse“. Die Süsswasserkalke, welche Rollier in seinen Profilen als „Raitche“ bezeichnet hat (cit. 25, p. 13—18) gehören theils zum Aquitan (Delsberger Kalk), theils zum Unteroligocän resp. Obereocän (Calc. d'eau douce de Moutier) (cit. 31, p. 74, 102, 115 u. 120). — Die Schichtfolge der älteren Tertiärablagerungen im Delsberger Becken hatte ich im Jahre 1898 Gelegenheit zu beobachten bei der Erbauung des etwa 2000 m langen Gewerbecanales Courrendlin-Courroux. Unter der 2—3 m mächtigen Kiesschicht wurden in der nördlichen Hälfte des Canals tongrische Mergel (Septarienthon) erschürft, die in ihren oberen Partien etwas sandig wurden und *Ostrea cyathula* enthielten. Dieselben tongrischen Schichten sind 500 m weiter westwärts seit Alters von „Neucul“ bekannt (vergl. J. B. Greppin, cit. 6, p. 125) und sie wurden im Jahre 1893 durch den Schacht von „La Communance“ aufgeschlossen (vergl. Cit. 28, p. 12)[1], südlich der ersten Turbine bis zum Canaleingang fanden sich auf die Länge von 800 m Sandsteine mit mergeligen Zwischenlagen, direct den *Cyathula*-Mergeln auflagernd, schwach gegen Süden einfallend; wir zählen dieselben zur „Molasse alsacienne“. Als Hangendes

[1] Während des Baues des Schachtes von „La Communance“ im Sommer 1893 hat Herr Dr. Baumberger das Profil der durchfahrenen Schichten genau aufgenommen und die von ihm gesammelten Fossilien Herrn Kissling zur Verfügung gestellt. Über der 114 m mächtigen, reich gegliederten Bohnerzformation fand Baumberger ca. 10 m mächtiges Tongrien, bestehend aus 1,5 m eisenschüssigem Sandstein und 8—9 m darüberliegenden *Cyathula*-Mergeln, denen die von Kissling besprochenen Fossilien entstammen.

dieser Molasse, die beim Canaleinlauf in der Birs ansteht, finden wir am rechten Ufer der Birs südlich Courrendlin die oben erwähnten Mergel mit *Helix rugulosa*, welche als Liegendes des Delsberger Kalkes aufgefasst werden. Wir sehen also, im Berner Jura fehlt der bei Basel und Montbéliard constatirte obertongrische Süsswasserkalk (No. 4).

Ziehen wir weiterhin in erster Linie die Tertiärablagerungen im Rheinthal nördlich Basel in Betracht, so finden wir hier unter dem besprochenen obertongrischen Süsswasserkalk im Liegenden der marinen und brackischen Hauptentwickelung des Oligocäns (Septarienthon, Meeressand, Gyps von Zimmersheim und Wasenweiler, Petrolmergel von Hirzbach etc.) die Melanienkalke von Mülhausen—Brunnstadt und Kl. Kembs, zum untersten Oligocän (Förster) oder zum obersten Eocän (Andreae) gehörend. Am Jurarande bei Basel fehlt dieser Horizont; der mitteloligocäne Meeressand liegt hier direct auf verschiedenalterigen Schichten der Juraformation. Bei Montbéliard jedoch, zwischen Morvillars et Bourogne, fand W. Kilian (cit. 15, p. 735, ferner Carte géologique detaillée de la France 1 : 80 000 Feuille 114 Montbéliard) Süsswasserkalke, die er als den Melanienkalken von Brunnstadt gleichalterig erkannte und die älter als der „Calcaire de Brie", jünger als der „Calcaire de St. Ouen" des Pariser Beckens wären. Diese Kalke enthalten reichlich *Lymnaea longiscata* und wir finden als deren zeitliches Äquivalent im Jura und somit als dortigen dritten Süsswasserkalk:

Unteroligocän (Ligurien), Calcaire d'eau douce de Moutier (No. 5).

Das Auftreten und die Fossilführung dieses Süsswasserkalkes im Thale von Moutier ist durch die Arbeiten von V. Gilliéron (cit. 17), von G. Maillard (cit. 20, p. 89, 90, 98, 99, 102), von A. Locard (cit. 22, p. 145, 147, 267), ferner durch ergänzende Angaben von L. Rollier bekannt geworden. Hinsichtlich der Fossilführung möchte ich nur erwähnen, dass wir im Süsswasserkalk der Verrerie de Moutier (vergl. Rollier, cit. 23, Pl. IV Fig. 8) ausser der für Calcaire d'eau douce de Moutier bezeichnenden Form *Planorbis Choffati* [1] eine grosse Menge von Bythinien und Hydrobien gefunden haben. Unter den Hydrobien finden sich Formen, die in Bezug auf Gestalt und Dimensionen am nächsten an *Charydrobia transitoria* Stache sich anschliessen [2],

---

[1] V. Gilliéron (cit. 17, p. 507) konnte an dieser Stelle weder *Limnaea longiscata* noch *Planorbis Choffati* finden. L. Rollier giebt nach Bestimmungen von G. Maillard *Limnaeus subbullatus*, *L. pachygaster* und *L. suboratus* an.

[2] Vergl. G. Stache, Die liburnische Stufe. Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. **13**. Heft 1. Wien 1889. p. 147—150. Taf. V Fig. 31.

ferner konnte die von A. Andreae aus dem Brunnstädter Kalk beschriebene Form *Valvata circinata* Mer. sp. (cit. 14, p. 77, Taf. III Fig. 6) nachgewiesen werden.

Im Thale von Moutier liegt der allgemein als „eocän" bezeichnete Süsswasserkalk mit *Limnaea longiscata* theils dem Bolus auf (Champ Vuillerat und Verrerie), theils direct auf oberem Malm (Charrue)[1]. Wie bereits oben erwähnt, gehört im Tertiärbecken von Delsberg die von den Arbeitern als „Raitche" bezeichnete Kalkbank in den Bohnerzgruben wohl auch zum „Calcaire d'eau douce de Moutier"; *Limnaea longiscata* wird ebenfalls aus derselben erwähnt (cit. 11, p. 160).

Gleichalterige Süsswasserkalke sind weiter westlich im Jura bei Orbe (cit. 13, p. 636) und am Lac Ter bei Le Lieu (Vallee de Joux) (cit. 9, cit. 21) bekannt geworden. Die alpinen Vorkommnisse von Merligen und den Ralligstöcken am Thunersee, ferner diejenigen von der Grand'vire an der Dent de Morcles und von den Diablerets in den Waadtländer Alpen gehören nach den Untersuchungen von Maillard und Locard derselben Stufe an. Es ist beachtenswerth, dass die Faunen der Vorkommnisse im Waadtländer Jura mit denjenigen in den Waadtländer Alpen am nächsten übereinstimmen.

D. Im „Puits Bitter près du Tirage" bei Delémont wurden innerhalb der Bohnerzformation zwei Süsswasserkalke gefunden, getrennt durch ca. 100 m mächtigen Bolus (vergl. Rollier, cit. 31, p. 90); ferner wird mehrfach erwähnt, dass der Bolus aufgearbeitete Fragmente von Süsswasserkalk enthält. Es steht jedenfalls fest, dass mit dem mächtigen Bohnerz des Delsberger Thales mehrere, eventuell drei Süsswasserkalke verbunden sind, deren oberster, die eigentliche „Raitche", dem „Calcaire d'eau douce de Moutier" entsprechen würde. Sicherlich hat die Bohnerzbildung lange Zeit in Anspruch genommen; sie kann mehreren Stufen des Eocäns entsprechen und bis ins untere Oligocän hinaufreichen. Somit ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass die im Liegenden der unteroligocänen, ligurischen „Raitche" constatirten Süsswasserkalke älteren, eocänen Stufen angehören.

Wir haben hier noch ein Vorkommen von Süsswasserkalk im Jura in Betracht zu ziehen, nämlich den Kalk von Hochwald südlich von Basel im Canton Solothurn mit *Planorbis pseudammonius* (cit. 19, p. 187). Wenn auch dieser Kalk leider nicht in einem

[1] Neuerdings hat E. Baumberger bei der Verrerie de Moutier ausser dem altbekannten Süsswasserkalk im Hangenden des Bolus einen zweiten im Liegenden desselben, direct dem Portlandkalk auflagernden gefunden. Dieser untere Süsswasserkalk ist aber dem oberen nach petrographischer Ausbildung und Fossilführung anscheinend identisch. *Valvata circinata* Mer. konnte darin bis jetzt noch nicht gefunden werden.

Tertiärprofil auftritt[1], so zeigt er doch eine so frappante Übereinstimmung mit den wohlbekannten Kalken vom Bischenberg und von Buchsweiler im Elsass (cit. 14), dass wir ihn doch als besonderen, allerdings als ganz vereinzelt auftretenden, vierten Süsswasserkalkhorizont des Tertiärs im Jura anführen, als:

Mitteleocän (Parisien), Süsswasserkalk von Hochwald (No. 6).

Vielleicht entsprechen demselben die tieferen Kalke in der Bohnerzformation von Delsberg, und ferner erwähne ich, dass F. Lang bei Solothurn aus Mergeln eines nun genauer zu besprechenden Tertiäraufschlusses *Planorbis pseudammonius* angiebt. Diese Mergel werden von Hydrobienkalken unterteuft, für deren Altersbestimmung der erwähnte Fund von F. Lang von grösster Bedeutung wäre.

In den Theilen des mittelschweizerischen Molasselandes, welche an den Berner und Solothurner Jura angrenzen, fehlen im Allgemeinen, mit Ausnahme der Bohnerze am Jurarande, Ablagerungen des älteren Tertiärs. Untere Süsswassermolasse, die theils zum Aquitan, theils zur Basis des unteren Miocäns (Molasse grise de Lausanne) gerechnet wird, und darüber die Meeresmolasse des Helvetien gelangen hier zu grösster Entwickelung. — Nördlich des Jura bei Basel erscheint der oberoligocäne Süsswasserkalk, der Delsberger Kalk, als die jüngste Schicht des Tertiärs; im Berner Jura nimmt derselbe ungefähr die Mitte des Tertiärprofiles ein und auf der Südseite des Jura endlich, am Nordrande des mittelschweizerischen Molasselandes, treffen wir ihn nun gelegentlich wiederum, aber hier nach unseren bisherigen Erfahrungen die älteste Ablagerung des Tertiärs vertretend (excl. Bohnerz). Aquitane Süsswasserkalke kennen wir am Südrand des Jura namentlich aus der Gegend von Neuenburg bei Boudry (cit. 34, p. 432). Die Molasse, welche dem Jurarand zwischen Biel und Önsingen anliegt, ist durchweg „Untere Süsswassermolasse", die von Rollier z. Th. als „Molasse alsacienne" aufgefasst wurde, ohne dass die hangenden Delsberger Kalke mit Sicherheit nachgewiesen wären (cit. 25, p. 10 und cit. 35, p. 317).

Süsswasserkalke mit *Helix Ramondi* werden in dieser Gegend einzig von Önsingen erwähnt (cit. 8, p. 223 und cit. 10, p. 243).

Nach den sehr interessanten Mittheilungen von R. Cartier (cit. 12, p. 16) treten am Jurarand bei Oberbuchsiten drei verschiedene mergelige und kalkige Süsswasserabsätze des Tertiärs auf:

[1] Herr Dr. Gutzwiller hat neuerdings die alte Fundstelle bei Hochwald wieder aufgeschlossen und im Wesentlichen nur einen bedeutenden Vorrath von prachtvoll erhaltenen *Planorbis pseudammonius* gewonnen.

Im Hangenden der grauen Blättermolasse von Aarwangen finden sich mehrere bräunlichgrüne Kalkbänke mit Planorben und Limneen, im Liegenden der Molasse von Aarwangen erscheinen bräunliche Kalke, die mit schwarzen Knochen gespickt sind und Limneen, Planorben, sowie *Melania Escheri* enthalten, und endlich direct über dem Bolus liegen an einzelnen Stellen rothe, grüne und sandige Mergel mit Samen von *Chara* und kleinen Süsswasserschnecken.

In zwei Abhandlungen giebt ferner F. Lang einige Notizen über das Tertiär in der Gegend von Solothurn (cit. 5, p. 14 und cit. 7, p. 9 und p. 20). Nach F. Lang steigt bei Oberdorf ein „Süsswasserkalk" mit discordanter Lagerung gegen die steil aufgerichteten Felsen des oberen Jura an. Etwa 80 m südöstlich vom Portal des Weissensteintunnels bei Oberdorf befand sich die von Lang im Jahre 1863 beschriebene Mergelgrube. Lang schreibt: „Als Dach derselben erscheint ein röthlichgrauer Süsswasserkalk, der mit 36^0 gegen die steil aufgerichteten oberen Jurafelsen ansteigt. Die Oberfläche dieses Kalkes ist mit zahlreichen Paludinen *(acuta?)* bedeckt und geht nach unten in einen blätterigen Mergelschiefer mit *Planorbis pseudammonius* über, der stellenweise bituminöse Zwischenlager besitzt. Diese Süsswasserformation scheint mit der mittleren Süsswasserschicht übereinzustimmen, wie dieselbe im Delsberger Thale auftritt (Groupe fluvioterrestre moyen Greppin)[1]." Diese von Lang beschriebene Mergelgrube habe ich mit Dr. K. Strübin im October 1901 besucht. Auf der linken Seite des „Wildbaches", nahe am Waldrande, fand sich die verschüttete Grube. Die verschütteten, dunkelgrauen, weichen Mergel wurden gegen Süden von dünnplattigen, röthlichen, flach südwärts einfallenden Süsswasserkalken überlagert und nordwärts in der Gegend der heutigen Eingänge des Tunnels und des Richtstollens fanden wir im Walde lose Kalkplatten, die mit Hydrobien bedeckt sind[2].

Durch die Tunnelarbeiten ist jetzt leider das ganze Gebiet der alten Mergelgrube mit Bauschutt eingedeckt; nur an einer Stelle treten, zudem wahrscheinlich auf secundärer Lagerstätte, die Thone noch zu Tage. Schlämmproben dieser Thone wurden mit negativem Erfolg auf Foraminiferen geprüft.

Durch die Tunnelarbeiten sind nun aber nördlich der alten Grube am Waldrande sehr bemerkenswerthe neue Aufschlüsse ge-

---

[1] Leider waren im Museum von Solothurn keine Belegstücke zu diesen Angaben von F. Lang mehr aufzufinden.

[2] Nach dem Tunnelproject, das wir 1901 zu prüfen hatten, lag diese Grube ganz ausserhalb des Tunnelgebietes; leider haben wir daher unsere Beobachtungen hier nicht mit der für den jetzt vorliegenden Zweck wünschenswerthen Ausführlichkeit ausgeführt und registrirt.

schaffen worden. Am rechten Stoss vor dem Mundloch des Richtstollens ist das auf S. 621 dargestellte Profil aufgeschlossen.

Wir haben eine Serie von 40—55° nach Süden einfallenden Schichten von Süsswasserkalk, Mergel und Papierkohlen vor uns, die direct auf eocänem Bolus aufliegen. Die Süsswasserkalke der Schicht No. 7 des Profiles sind namentlich reich an Fossilien: Hydrobien, unbestimmbaren Fragmenten von Zweischalern und Oosporen, sowie Stengelfragmenten von *Chara*. Herr Dr. E. Baumberger hatte die Freundlichkeit, diese Fossilien zu untersuchen.

Bei der Untersuchung der Hydrobien ist man einzig auf die aus dem angewitterten Gestein hervortretenden und trotzdem noch relativ gut erhaltenen Formen angewiesen. Die aus Calcit bestehenden Steinkerne können nicht aus dem Gestein herauspräparirt werden. Individuen mit erhaltener Schale und Mündung sind selten; bei gut erhaltenen Individuen lassen sich an der Endwindung zarte Wachsthumslinien erkennen. Unter den vorliegenden Hydrobien scheinen zwei verschiedene Arten vorhanden zu sein: 1. Am reichlichsten finden sich Gehäuse mit 5 Windungen, einer Gesammthöhe von 3,5—4 mm und einer Breite der Endwindung von 1,6—1,7 mm. Die Höhe der Endwindung kommt der Höhe der übrigen 4 Windungen gleich oder übertrifft dieselbe um ein Weniges. 2. Eine zweite, weniger häufig auftretende Form zeigt 6 Windungen, ist schlanker und die Endwindung ist etwas weniger breit (Gesammthöhe 3,5 mm, Breite der Endwindung 1,5 mm). Die Höhe der Endwindung ist nur ungefähr gleich der Höhe der beiden folgenden Windungen zusammen.

Herr Prof. Dr. A. Andreae in Hildesheim hatte die Freundlichkeit, eine mit Hydrobien besetzte Steinplatte von Oberdorf zu untersuchen und er theilt mir mit, dass der mässige Erhaltungszustand die Bestimmung unsicher macht, dass aber *Hydrobia indifferens* Sandb. aus dem Sundgauer Melanienkalk am ähnlichsten zu sein scheint. In der That können wir eine gewisse Übereinstimmung der Formen mit der von Andreae gegebenen Abbildung von *H. indifferens* Sandb., 2,5 mm, Steinkern, Brunnstadt, oberes Eocän, constatiren (cit. 14, Taf. III Fig. 5, p. 77), nicht aber mit der von Sandberger gegebenen Originalabbildung (vergl. Sandberger, Land- und Süsswasserconchylien, Taf. XVIII Fig. 4, p. 324). Die Solothurner Formen sind jedoch durchweg 1—1½ mm grösser als die Form von Brunnstadt und es zeigt sich bei weiteren Vergleichungen, dass dieselben sich eher an Formen anschliessen, welche G. Stache[1] aus der liburnischen Stufe Istriens beschrieben hat, als die Formenreihe von *Charydrobia* nov. gen., und zwar würde die erstgenannte Form mit *Ch. inter-*

[1] Vergl. G. Stache, Die liburnische Stufe. Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. **13**. Heft 1. Wien 1889.

media var. Stache (l. c. Taf. V Fig. 28, p. 149) und die zweitgenannte mit *Ch. transitoria* Stache (l. c. Taf. V Fig. 31, p. 149) zu vergleichen sein.

Die *Chara*-Formen finden sich zwischen den Hydrobiensteinkernen unregelmässig eingestreut. Die gemessenen, allerdings nicht tadellos erhaltenen Oosporen haben eine Höhe von 0,693 mm und eine Breite von 0,594 mm und besitzen 6—7 kielläufige, wenig stark hervortretende Nahtlinien. Mehrere angewitterte Formen lassen deutlich eine eiförmige Kernzelle und eine Rindenzellenschicht erkennen. Die vorliegenden Charen stimmen nach der Beschaffenheit ihrer Oosporen am nächsten mit der von A. Andreae (cit. 14, p. 162, Taf. V Fig. 11) beschriebenen *Chara petrolei* des Unteroligocän überein. A. Gutzwiller (cit. 19, p. 216) fand dieselbe Form in den oberoligocänen Süsswasserkalken von Therwyl-Ettingen bei Basel.

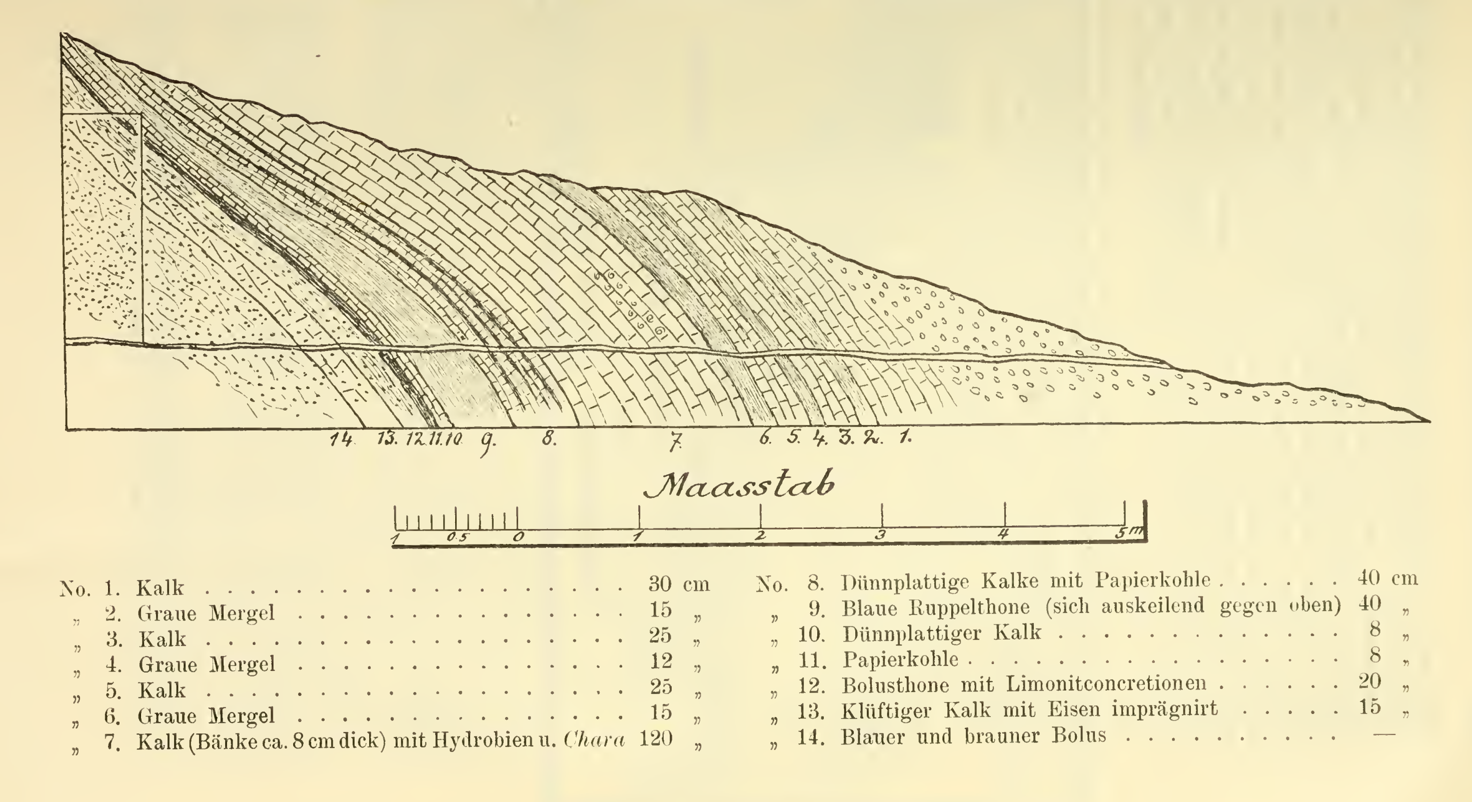
Diese Fossilien sind anscheinend auf die kalkigen Schichten No. 7 beschränkt (s. Profil).

Wie das Profil zeigt, gehen die tiefsten Schichten desselben allmählich in Bolus über, der immer mehr die typische Bohnerzform annimmt und seinerseits allmählich in den liegenden Portlandkalk der Juraformation übergeht. Im Tunnel selbst ist der Portlandkalk bis über 150 m bergwärts mehrfach von mächtigen Boluslagen unterbrochen. Man erhält den Eindruck, als ob der Jurakalk gegen die Tiefe zu mit abnehmender Intensität zu Bohnerz pseudomorphosirt worden wäre. Wir haben es mit einer typischen „Terra rossa"-Bildung zu thun, welche auffallend an den Lateritisirungsprocess der Gesteine in den Tropen erinnert. Auf Celebes habe ich eocäne Nummulitenkalke oberflächlich in ganz analoger Weise verändert gesehen. Nach Lagerungsverhältnissen und Fossilführung gehört das beschriebene Profil der ca. 7 m mächtigen, am Mundloch des Richtstollens aufgeschlossenen Schichten zu eocänen Süsswasserablagerungen. Der petrographische Charakter der einzelnen Schichten sowie die Art ihres Verbandes erinnerte mich sofort an Profile der sogen. Cosinaschichten, die ich in Istrien und Dalmatien kennen gelernt habe. Besonders auffallend ist die Analogie mit den Cosinaschichten (s. str.) (mittlere liburnische Stufe) der Gegend von Carpano in Südistrien [1], nur ist dort die ganze Schichtfolge gegen 200 m mächtig. Wie gezeigt wurde, entspricht auch die Fossilführung dieser petrographischen Analogie.

Es ist einleuchtend, dass wir trotz übereinstimmender Facies die beschriebenen Hydrobienschichten nicht ohne Weiteres den protocänen Cosinaschichten Istriens zeitlich gleichstellen dürfen. Bemerkenswerth ist es, dass die unteroligocänen Süsswasserkalke

[1] Vergl. z. B. K. A. Weithofer, Die Kohlenmulde von Carpano in Istrien. Österreich. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw. **41.** Jahrg. 1893.

Profil durch die Tertiärschichten am Eingang des Richtstollens des Weissensteintunnels bei Oberdorf (Solothurn).



No.	Schicht	Mächtigkeit
No. 1.	Kalk	30 cm
„ 2.	Graue Mergel	15 „
„ 3.	Kalk	25 „
„ 4.	Graue Mergel	12 „
„ 5.	Kalk	25 „
„ 6.	Graue Mergel	15 „
„ 7.	Kalk (Bänke ca. 8 cm dick) mit Hydrobien u. *Chara*	120 „
No. 8.	Dünnplattige Kalke mit Papierkohle	40 cm
„ 9.	Blaue Ruppelthone (sich auskeilend gegen oben)	40 „
„ 10.	Dünnplattiger Kalk	8 „
„ 11.	Papierkohle	8 „
„ 12.	Bolusthone mit Limonitconcretionen	20 „
„ 13.	Klüftiger Kalk mit Eisen imprägnirt	15 „
„ 14.	Blauer und brauner Bolus	—

mit *Limnaea longiscata* bei der Verrerie de Moutier und ebenso die gleichalterigen „Melanienkalke" des Ober-Elsasses ähnliche Hydrobien enthalten, wie die Süsswasserkalke des Tunneleinganges bei Solothurn. Über das Alter des liegenden Bolus wissen wir nur, dass er jünger als Portland, höchst wahrscheinlich auch jünger als Kreide ist. Im Hangenden der Hydrobienschichten erscheinen Mergel, die von einem zweiten Süsswasserkalk überlagert werden, deren beider stratigraphische Stellung unsicher ist. Sollte der Fund von *Planorbis pseudammonius* in den hangenden Mergeln sich bestätigen, so wären die zweiten Süsswasserkalke eventuell noch zum Unteroligocän zu zählen und die Schichten des Tunneleinganges würden dann thatsächlich einem ältesten, bis jetzt im Jura noch nicht bekannten Horizont des Eocän angehören. Legen wir jedoch auf das Vorkommen gleichalteriger Hydrobien in den Kalken von Oberdorf und in denjenigen mit *Limnaea longiscata* der Verrerie von Moutier besonderes Gewicht, so müssen wir dieselben dem „Calcaire d'eau douce de Moutier" gleichstellen [1].

Ich mache zum Schlusse noch auf die citirten Mittheilungen von Pfarrer R. Cartier aufmerksam. Die drei von diesem Autor aus der Gegend von Önsingen erwähnten Süsswasserkalke sollten wieder aufgesucht und genau studirt werden.

Basel, Geolog. Institut der Universität, 12. Juni 1904.

Ueber den Doppelgang bei Schriesheim im Odenwald.

Von **Paul Hermann** in Mannheim.

Mit 1 Figur.

Vor einigen Jahren hatte Herr Prof. Salomon-Heidelberg im oberrheinischen geologischen Verein [2] Mittheilung über einen Doppelgang von Minette und Granitporphyr am Ölberg unweit der Strahlenburg bei Schriesheim a. d. Bergstrasse gemacht, wobei er hervorhob, dass die beiden Gesteine scharf gegeneinander abgegrenzt waren. Die Entstehung des Doppelganges konnte er jedoch des ungenügenden Aufschlusses halber nicht feststellen. Aus diesem Grunde veranlasste er mich, den Aufschluss theilweise zu vergrössern und genau zu untersuchen.

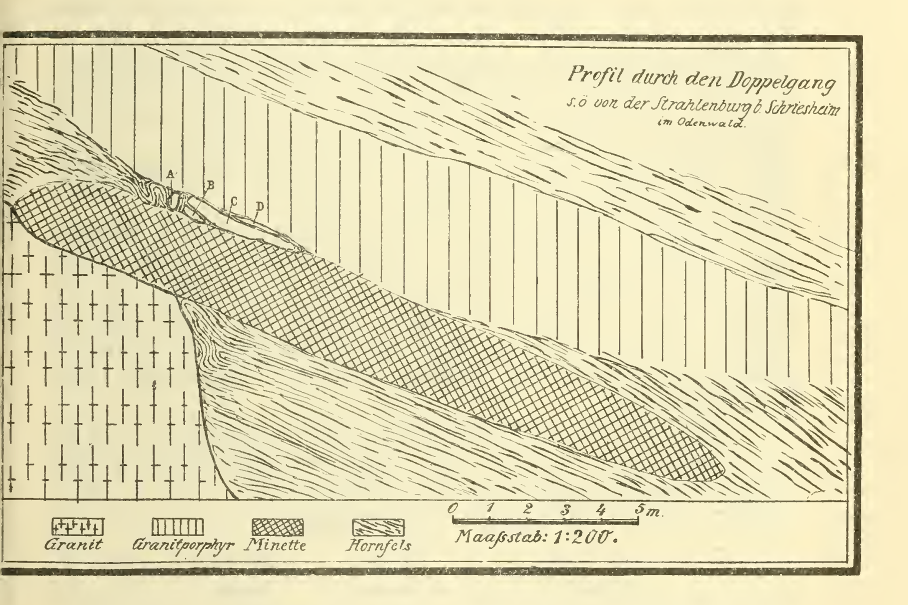
Es konnte zunächst festgestellt werden, dass die Minette theils dem Granit, theils einer Scholle schieferigen Hornfelses aufliegt. An diesen Contacten zeigt die Minette Verdichtungserscheinungen, wie z. B. mikrokrystalline Structur etc. Der Minettegang hat eine

[1] Auf der neuen Auflage von Blatt VII finden wir thatsächlich den Süsswasserkalk am Tunneleingang verzeichnet als: Calc. éocène de Moutier.

[2] Bericht über die 32. Vers. d. oberrhein. geol. Vereins 1899. p. 33.

Höhe von etwa 2 m und eine Breite von ca. 20 m mit einer Neigung von 18—22° nach NW.

Das Material dieses Ganges ist stark zersetzt und rothbraun gefärbt mit bis 1 cm langen Glimmerausscheidungen und vielen Spaltrissen mit rothbrauner Lettenausfüllung. Auf beiden Seiten wird sie von Hornfelsschollen überlagert, die sich gegen die Mitte des Ganges zu auskeilen. Auf der linken Seite schliesst sich eine eigenthümliche Bildung an den Hornfels an, über welche ich weiter unten nähere Angaben machen werde. Rechts von dieser Auflagerung tritt die Minette in directen Contact mit dem Granitporphyrgang.



Dieser Granitporphyrgang hat eine Höhe von ungefähr 3 m und eine Breite von mehr als 20 m, welche leider nicht genau ermittelt werden konnte, da die linke Seite zu sehr vom Gehängeschutt verdeckt wird. Das Einfallen dieses Ganges beträgt 11—17° nach NW.

Das Gestein hat eine ausgesprochene porphyrische Structur, indem grössere fleischrothe Orthoklaskrystalle in der feinkrystallinen Grundmasse allenthalben eingebettet liegen. Die Hauptgemengtheile sind vorwiegend Orthoklas, Quarz und Biotit; häufig findet sich Magnetit in Krystallen und Körnern, jedoch nur mikroskopisch wahrnehmbar, auch Titanit, wenn auch spärlich, und ziemlich viel Apatit wurden unter dem Mikroskop beobachtet.

In der Nähe des Contactes von Granitporphyr und Minette

fand ich verschiedentlich Einschlüsse von Minette im ersteren Ganggesteine. In der Umgebung dieser Einschlüsse zeigt der Granitporphyr eine mehr oder weniger dicke Lage von ausserordentlich feinkörniger Structur. Durch diese Erscheinung gelangte ich zu der Überzeugung, dass der Granitporphyr der geologisch jüngere Gang sei. Der Granitporphyr wird schliesslich wiederum von schieferigem Hornfels bedeckt.

Wie schon erwähnt, liegt zwischen der Contactzone des Granitporphyrs mit Minette und der linken Zwischenlagerung von schieferigem Hornfels eine eigenartige Bildung zwischen den beiden Ganggesteinen. Sie beginnt damit, dass der Hornfels ziemlich unvermittelt stark gefaltet wurde. Sodann aber umschliesst dieses Material mehrere Blöcke eines sehr stark verwitterten und gepressten granitähnlichen Gesteins, dessen Zustand leider verhinderte, es genau identificiren zu können. Da eine analoge Faltung des Hornfelses am Contact mit dem Biotitgranit auftritt, wie es beistehende Skizze darthut, so bin ich zur Ansicht gelangt, dass die Blöcke dem Granit angehören und die Faltungen durch das Emporquellen dieses Magmas hervorgerufen wurden.

Ursprünglich mag wohl die vorgenannte Bildung in directem Zusammenhang mit der unteren Hornfelsscholle gestanden haben, durch das Aufreissen der Ergussspalte der Minette aber von derselben getrennt worden sein. Diese Bildung hat eine Länge von ungefähr 3,50 m und eine Höhe bis zu 60 cm. Sie wurde bei meinen Aufschlussarbeiten gefunden und ihrer gesammten Länge nach blossgelegt.

Daher will ich im Nachstehenden eine Tabelle geben, aus der die Ausdehnungsverhältnisse der einzelnen Blöcke leicht ersehen werden können. Bezeichnen wir die Granitblöcke mit A, B, C und D, so haben wir folgende Abmessungen:

	Höhe	Breite
Block A	60 cm	33 cm
„ B	30 „	100 „
„ C	25 „	300 „
„ D	7 „	120 „

Ferner für das Hornfelszwischenmittel:

	Mächtigkeit
Zwischen Block A und B + C	7 cm
„ „ B „ C.	1 „
„ „ C „ D.	6 „
„ „ C „ Granitporphyr . . .	½—7 „
„ „ D „ „ . . .	3 „

Diese geschilderten Befunde, sowie die mikroskopische Untersuchung zeigen mir deutlich, dass der Doppelgang von der

Strahlenburg bei Schriesheim kein gemischter Gang, sondern dass die Gangspalte nahezu an derselben Stelle zweimal aufgerissen und der Granitporphyr geologisch jünger als die Minette ist.

Zum Schluss wollte ich mir erlauben, an dieser Stelle Herrn Prof. Dr. Salomon für die freundliche Anregung zu dieser Arbeit meinen vorzüglichsten Dank auszusprechen.

Berichtigung.

Von **Max Kästner.**

Ich habe in meinem Aufsatz „Zur Genesis des sächsischen Granulitgebirges" in No. 7 dieser Zeitschrift auf S. 199 die Vermuthung ausgesprochen, dass die Gneissglimmerschiefer an beiden Enden der Granulitellipse infolge von Verwerfungen abgesunken seien. Das ist nach den Tirschheimer und Kuhschnappler Aufschlüssen, wo ein flacher Nebenbuckel des Granulitlakkolithen rings vom Glimmerschiefer umgeben wird, für das südwestliche Ellipsenende nicht wohl möglich. Vielmehr beweisen diese Aufschlüsse, dass der Granulitlakkolith hier und wohl auch am übrigen SW.-Ende der Ellipse in einen **höheren** Horizont der archäischen Schiefer eingedrungen ist als anderwärts. Dadurch werde ich in meiner Annahme bestärkt, dass die Schieferhülle des Lakkolithen schon vor dem Empordringen des Granulitmagmas in Form von Gneissen, Gneissglimmerschiefern, Glimmerschiefern und Phylliten entwickelt war. Der Satz (S. 203) „stellenweise entstand die Kluft für den Lakkolithen etwas unterhalb der obersten Gneisse, so dass diese Gneisse über den Granulit zu liegen kamen" bedarf also folgender Fortsetzung: „stellenweise auch über den Gneissglimmerschiefern, so dass der Granulit den Glimmerschiefer berührte". Die Behauptung (S. 199), dass der innere Contacthof des Lakkolithen einen geschlossenen Ring darstelle, wird damit hinfällig.

Neue Instrumente und Beobachtungsmethoden.

Ueber ein neues Mikroskopmodell und ein „Planimeter-Ocular" zur geometrischen Gesteinsanalyse.

Von **J. Hirschwald.**

Hierzu 4 Figuren.

Für technische Gesteinsuntersuchungen ist auf Veranlassung des Verfassers von R. Fuess in Steglitz-Berlin ein Mikroskop construirt worden, das auch für die wissenschaftliche petrographische Forschung mancherlei Vortheile darbietet.

Die Anforderungen, welche an das neue Instrument gestellt wurden, waren namentlich folgende:

1. Möglichst grosses Gesichtsfeld.
2. Drehung des Polarisators und Analysators bei feststehendem Object.
3. Ausstattung mit einer Messvorrichtung zur Bestimmung des Mengenverhältnisses der Gesteinscomponenten in Dünnschliffen.
4. Zweckmässige Oberflächenbeleuchtung des Objectes.

Den beiden erstgenannten Bedingungen entsprach bisher am besten das grosse Fuess'sche Modell No. VI [1], doch hat dasselbe, wie alle ähnlichen Instrumente, den Nachtheil, dass der oben aufgesetzte Analysator, namentlich bei starken Ocularen, das Gesichtsfeld in ausserordentlichem Maasse beschränkt.

Starke Oculare werden aber in Verbindung mit schwachen Objectivsystemen vorzugsweise verwendet, wenn es sich, wie bei technischen Untersuchungen, darum handelt, die allgemeinen Structurverhältnisse eines möglichst grossen Ausschnitts des Gesteinsschliffs zu bestimmen. Es war deshalb erforderlich, den Analysator in den Tubus zu verlegen, trotzdem aber an die ausserhalb befindliche Drehvorrichtung anzuschliessen.

Diese Aufgabe ist dadurch gelöst worden, dass im Innern des Tubus ein zweites drehbares Rohr angeordnet wurde, welches das Ocular O, den Analysator N und die Bertrand'sche Linse B

[1] Leiss, Die optischen Instrumente der Firma R. Fuess. p. 199.

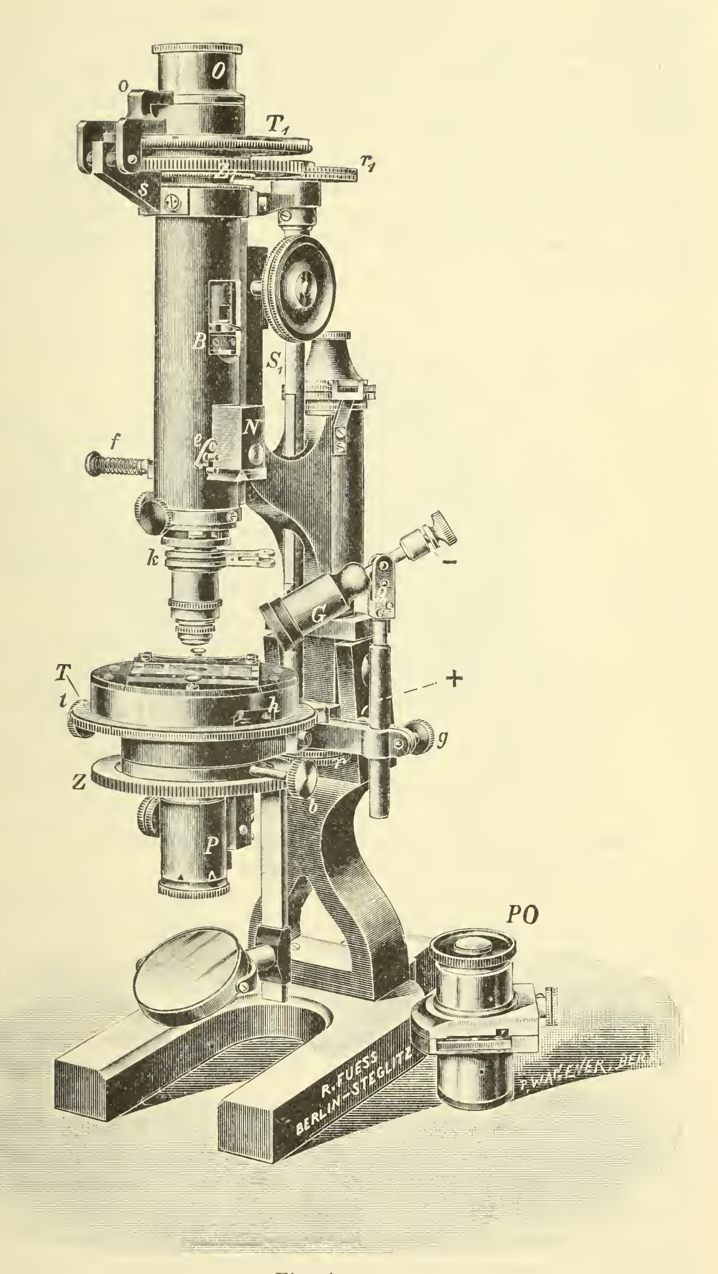


Fig. 1.

aufnimmt (s. Fig. 1) und am oberen hinausragenden Ende durch das grosse Zahnrad Z_1 mit dem auf der Leitstange S_1 sitzenden Trieb r_1 in Verbindung steht. Der am äusseren Tubus befestigte und in einem Scharnier drehbare Winkelarm o ermöglicht die für gewisse Fälle erforderliche Feststellung des Oculars O.

Soll die Beobachtung in gewöhnlichem Licht ausgeführt werden, so wird der Analysator N durch den Federstift f, bis an den kleinen Riegel e, hinausgeschoben. Die hierbei erforderliche Stellung des inneren Tubus wird mittelst einer schwachen Einschnappfeder markirt.

Diese Einrichtung des Instruments ermöglicht folgende Combinationen:

1. Der Polarisator, Analysator und das Fadenkreuzocular drehen sich gleichzeitig.

   Schaltung: Die unter dem Objecttisch T befindliche Bremsschraube b wird gelöst; eine auf dem grossen Ocularteller T_1 befindliche (in der Fig. 1 nicht sichtbare) Verbindungsschraube festgezogen und der am Nonienarm s angebrachte drehbare Winkelarm o nach aussen geklappt, so dass das Ocular sich mit dem inneren Tubus drehen kann.

2. Der Polarisator bleibt stehen; Analysator und Fadenkreuzocular drehen sich gleichzeitig.

   Schaltung: Ocularkreis T_1 wird auf 0^0 gestellt; Bremsschraube b (unter dem Tisch T) festgezogen; Verbindungsschraube auf dem Ocularkreis T_1 gelöst; der Winkelarm o nach aussen geklappt. Soll wieder zu der Schaltung 1 übergegangen werden, so stellt man den Ocularkreis T_1 auf 0^0, zieht die Verbindungsschraube auf T_1 fest und löst die untere Bremsschraube b.

3. Der Polarisator und Analysator drehen sich gleichzeitig, während das Ocular stehen bleibt.

   Schaltung: Wie zu 1, nur wird der Winkelarm o über den vorstehenden Stift am Ocular zurückgeklappt, wie es Fig. 1 zeigt.

4. Der Polarisator und das Ocular stehen fest und nur der Analysator ist drehbar.

   Schaltung: Wie zu 2, doch ist der Winkelarm o über den vorstehenden Stift am Ocular zurückgeklappt (Fig. 1).

Für technische Untersuchungen, bei denen es wegen der quantitativen Bestimmungen darauf ankommt, einen fest begrenzten Ausschnitt des Schliffes zu erhalten, finden die Schaltungen 3 und 4 Verwendung.

Die Oculare haben ein stark erweitertes Gesichtsfeld und liefern eine etwa doppelt so grosse Bildfläche als die Linsensysteme der älteren Instrumente.

An Stelle der einfachen Blende ist ein Schieber eingefügt, der ein rundes und ein quadratisches Diaphragma enthält.

Letzteres ermöglicht die schnelle Bestimmung der Kornzahl in einer bestimmten Schlifffläche. Für einigermaassen gleichkörnige Gesteine genügt hierzu die Auszählung an zwei rechtwinkeligen Seiten der quadratischen Umgrenzung.

Die Bertrand'sche Linse *B* ist in üblicher Weise durch einen seitlichen Ausbruch im Tubus ein- und ausziehbar. Da die Linse in eingeschalteter Stellung mit dem inneren Tubus rotirt, so ist der kleine Griff des Schiebers *B* mittelst eines Charniers hochzuklappen.

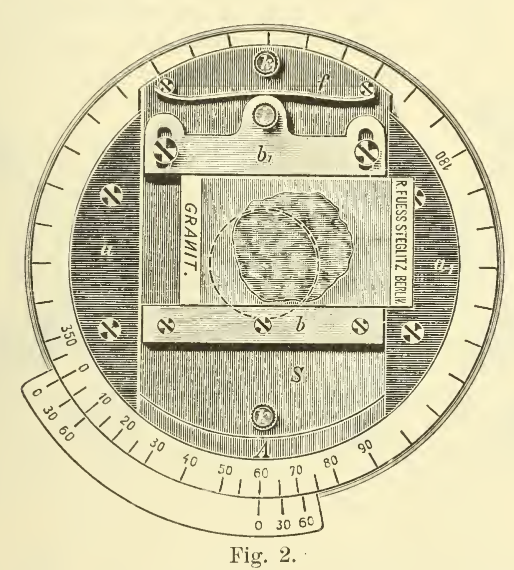


Fig. 2.

Gyps- und Glimmerblättchen werden in die Führung eingeschoben, welche sich an der unteren Gehäusefläche des Analysators befindet; sie behalten daher, bei Drehung des Analysators, ihre ursprüngliche Orientirung zu demselben, bezw. bei der Schaltung 1 und 3 auch zum Polarisator.

Für das rasche und sichere Absuchen eines Dünnschliffs ist dem Objecttisch folgende einfache und bequeme Einrichtung gegeben worden (s. Fig. 2).

Auf einer verschiebbaren Platte *S* sind rechtwinkelig zu deren Bewegungsrichtung zwei parallele Lineale $b\, b_1$ angebracht, von denen das eine mit Federvorrichtung versehen ist. Das Objectglas, welches zwischen diese Lineale eingeklemmt wird, ist somit in zwei Richtungen, nämlich innerhalb der Lineale und rechtwinkelig dazu verschiebbar.

Oberflächenbeleuchtung. Um opake Bestandtheile des Schliffes (Eisenkies, Magnetit, kohlige Substanzen, z. Th. auch ockerige Ausscheidungen und Eisenoxyd) im auffallenden Licht nach Farbe und bezw. nach dem Grad des Glanzes unterscheiden zu können, ist ein kleines elektrisches Glühlämpchen G (Fig. 1) mit dem Instrument so verbunden, dass es mittelst der Klemmschraube g hoch und niedrig gestellt und durch ein Kugelgelenk g beliebig geneigt werden kann. Vor der Beleuchtungslinse ist ein blaues Glas angebracht, um das ungünstig wirkende gelbe Licht zu neutralisiren.

Das Glühlämpchen wird durch zwei Accumulatoren von 4 Volt Spannung gespeist. Eine kleine regulirbare Widerstandsspirale ermöglicht die Anwendung der geeigneten Stromstärke. Auch empfiehlt es sich, einen Stromunterbrecher in die Leitung einzuschalten [1].

Das Planimeter-Ocular.

Bekanntlich hat bereits M. A. Delesse [2] ein Verfahren zur Bestimmung des Volumverhältnisses der einzelnen Mineralgemengtheile in einem gleichmässig struirten Gestein angegeben, welches auf dem Satz beruht: In ebenen Schliffflächen eines gleichmässig zusammengesetzten Gesteins verhält sich die Summe der Flächenantheile der einzelnen Componenten wie die Summe ihrer Volumina in dem gemengten Gestein.

Streng genommen gilt dieser Satz nur für solche Gesteine, deren Gemengtheile so gleichmässig vertheilt sind, dass eine Serie paralleler Schliffe genau das gleiche Flächenverhältniss der Mineralgemengtheile ergiebt. Aber welchen Grad der Gleichmässigkeit des Gemenges ein Gestein auch aufweisen mag, jedenfalls wird das Volumverhältniss der Componenten zwischen dem Minimal- und Maximalwerthe ihrer in den einzelnen Schliffebenen enthaltenen Flächenantheile liegen. Zahl und Grösse der für solche Messungen in Betracht zu ziehenden Schliffflächen richtet sich daher nach dem Grade der Gleichmässigkeit des Gesteinsgefüges.

Die Erfahrung lehrt, dass eine derartige Reduction des Volumens auf das Flächenmaass den praktischen Anforderungen, welche an solche Bestimmungen zu stellen sind, durchaus genügt.

A. Rosiwal [3] ist noch einen Schritt weiter gegangen, indem

[1] Die für mikroskopische Untersuchung von Metallschliffen angewandte centrale Oberflächenbeleuchtung mittelst eines in den offenen Ausschnitt des Tubus eingesetzten Prismas, hat sich für die Untersuchung von Gesteinsschliffen nicht als zweckmässig erwiesen.

[2] Compt. rend. **25**. No. 16. 1847. p. 544. Annales des mines. 4. Série. **13**. 1848. p. 379. Procédé mécanique pour déterminer la composition des roches. Paris 1862.

[3] A. Rosiwal, Über geometrische Gesteinsanalysen etc. Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. zu Wien. 1898. p. 143 u. f.

er, unter Anwendung eines Netzliniensystems (s. Fig. 3), die Bestimmung der Flächengrösse auf eine Längenmessung reducirt. Die Rosiwal'sche Methode stützt sich auf den Satz: Das Verhältniss der Gesammtlänge aller Messlinien (Fig. 3. 1—20 und *a*—*k*) zur Summe der auf die einzelnen Gesteinsbestandtheile entfallenden Linienabschnitte („Mengen-Indicatrix") ist näherungsweise gleich dem Verhältniss zwischen der Gesammtfläche und den Flächenantheilen der bezüglichen Componenten. Auf diese Weise wird also die Delesse'sche Volumbestimmung auf eine lineare Ausmessung zurückgeführt. Über die theoretische Begründung dieses Verfahrens, sowie über die Bedingungen zur Erzielung hinreichend genauer Resultate siehe Rosiwal a. a. O.[1]

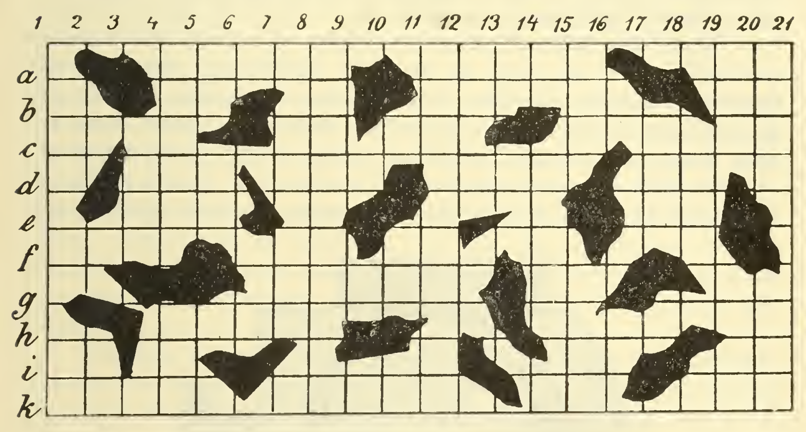


Fig. 3.

Will man sich auf praktischem Wege von dem Grade der Zuverlässigkeit einer solchen Flächenausmessung überzeugen, so kann dies, ähnlich wie bereits Rosiwal angiebt, dadurch geschehen, dass man ein Stück Papier von bestimmter Grösse in viele, mannigfach umgrenzte, grössere und kleinere Theile zerschneidet, diese regellos auf die Zeichnung eines rechtwinkeligen Liniengitters aufklebt und die „Mengen-Indicatrix" mittelst des Zirkels bestimmt.

Das Original des in Fig. 3 photographisch reproducirten, um ein Weniges verkleinerten Diagramms ist in der gedachten Weise hergestellt worden. Die quadrirte Fläche hatte eine Grösse von 50 qcm; das in 20 unregelmässige Stücke zerschnittene schwarze

[1] Es sei hier nur angeführt, dass bei einer möglichst gleichmässigen Vertheilung annähernd gleich grosser Gesteinsbestandtheile eine Gesammtlänge der Indicatrix = dem 100fachen Korndurchmesser erforderlich ist, um eine auf 1 % genaue Messung zu gewährleisten (Rosiwal).

Papier eine Grösse von 10 qcm. Die Länge der horizontalen und verticalen Messlinien betrug zusammen 2000 mm; die mit dem Zirkel ausgemessenen Abschnitte dieser Linien innerhalb der schwarzen Theile zusammen 411 mm, also gleich 20,6 % der gesammten Messlinienlänge. Nach dem von Rosiwal aufgestellten Satze müssten in dem vorliegenden Falle die schwarzen Flächentheile auch 20,6 % der Gesammtfläche betragen, während sie thatsächlich 20 % derselben bedecken, ein Resultat, das den Anforderungen wohl zu entsprechen vermag.

Um diese Ausmessung in Gesteinsdünnschliffen mittelst des Mikroskops bewirken zu können, empfiehlt Rosiwal, auf das Deckglas des Schliffes die Messlinien mit Tusche aufzuzeichnen und ihre Abschnitte innerhalb der einzelnen Gesteinscomponenten mittelst des Ocularmikrometers zu bestimmen.

Wenn das Aufzeichnen dieser Linien schon an sich ziemlich umständlich ist, so wird es für sehr feinkörnige Gesteine (für Basalte, Trachyte, Phyllite, Dachschiefer, Sandsteine etc.) wegen des geringen Abstandes der parallelen Messlinien, auch wenn sie jedes Korn nur einmal schneiden sollen, völlig undurchführbar.

Mit Hilfe des neu construirten Planimeter-Oculars Fig. 4 (Seitenansicht Fig. 1 *PO*) ist die Ausmessung, auch der feinkörnigen

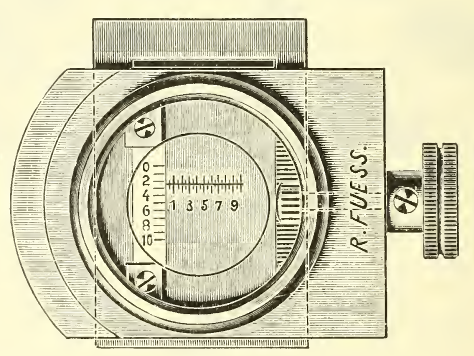


Fig. 4.

Gesteine, mit Leichtigkeit zu bewirken. Das Ocular enthält in Sehweite der Augenlinse eine auf Glas gezeichnete feststehende Ordinate, die auf 10 mm Länge in 0,2 mm getheilt ist und ferner in derselben Ebene eine mittelst seitlichen Triebes verschiebbare, ebenfalls auf Glas gezeichnete Abscisse mit 0,1 mm Theilung auf 10 mm Länge. Demnach bestreicht die Abscisse, wenn sie an der Ordinate von 0—10 verschoben wird, einen Flächenraum von 1 cm^2. Die Linsen entsprechen denen der Fuess'schen Oculare No. 3; doch können sie für grobkörnige Gesteine ausgewechselt und durch schwächere Linsen ersetzt werden.

Die Anwendung des Planimeter-Oculars für den gedachten Zweck erfolgt in der Weise, dass man, nach Maassgabe der Korngrösse des Gesteins, die Abscisse auf bestimmte Theilstriche der Ordinate einstellt und die Indicatrix für die verschiedenen Gesteinsgemengtheile an der getheilten Abscisse abliest. Nunmehr dreht man den Schliff um 90^0, um die Ausmessung in rechtwinkeliger Richtung zu wiederholen [1].

In gleicher Weise kann man sich des Planimeter-Oculars auch in der Metallographie, zur Ausführung quantitativer Bestimmungen, bedienen. Hierüber soll an anderer Stelle Näheres mitgetheilt werden.

Zum Schluss sei noch darauf hingewiesen, dass eine parallel verschiebbare Linie im Ocular sich sehr zweckmässig für die Messung ebener Winkel an mikroskopischen Krystallen verwerthen lässt.

Man braucht bei Benutzung eines solchen Oculars den Krystall nicht zu centriren, sondern schiebt, unter gleichzeitiger Drehung des Objecttisches, die Messlinie an die in Betracht kommende Krystallkante heran und zwar je nach Ausbildung der Kante, mehr oder weniger nahe an die am günstigsten beleuchtete Seite derselben. Dabei ist es belanglos, ob die den fraglichen Winkel einschliessenden Kanten sich in einer scharf ausgebildeten Ecke schneiden oder überhaupt an dem Krystall zum Durchschnitt gelangen.

Für eine derartige äusserst bequeme Ausführung der Krystallmessung ist das verschiebbare Glasplättchen im Planimeter-Ocular mit einer zweiten, zur Abscisse parallelen, ungetheilten Linie versehen.

Min.-geol. Institut der Technischen Hochschule Berlin.

---

[1] Das sogen. Netzmikrometer ist für derartige Messungen nicht wohl verwendbar, da es bei einer Theilung von 0,1 mm das Object zu stark bedecken würde und Irrthümer bei der Ablesung an den zahlreichen Längs- und Querlinien fast unvermeidlich wären. Hierzu kommt noch, dass der Abstand der Messlinien von einander nicht nach der Korngrösse des Gesteins verändert werden kann.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Bauer, Max: Precious stones. Popular account of their characters, occurrence and applications; introduction to their determination. Translated from the german with additions by L. J. Spencer. London **1903**. 644 p. Mit 20 theilw. farbigen Taf. u. vielen Textfig.

Blake, C.: On colloidal gold, adsorption phenomena and allotropy. Am. Journ. Sci. **1903**. 381—387.

Blake, William P.: Arizona Diatomite. Transact. Wisconsin Acad. of sciences, arts and letters. **14**. Part I. 1902. Madison **1903**. 108—111. Mit 3 Taf.

Brögger, W. C.: Über die Zusammensetzung des Xenotim. Nyt Mag. for Naturvidenskaberne. **42. 1904**. Heft 1.

Bruhns, W.: Über Meteoriten. Vortrag gehalten bei der 11. Hauptversammlung der Philomatischen Gesellschaft in Zabern am 25. October 1903. Mittheil. Philomat. Gesellsch. in Elsass-Lothringen. **3. 1903**. 78—88. Mit 3 Taf.

Eakle, S.: Note on the identity of palacheite and botryogen. Am. Journ. Sci. **1903**. 379—380.

Gerstner, J.: Die Krystallographie an der Realschule. Wien **1903**. 85 p. Mit 39 Fig.

Hinden, F.: Neue Reactionen zur Unterscheidung von Calcit und Dolomit. Verh. naturf. Ges. Basel. **15. 1904**.

Kunz, B. F.: Catalogue de la Collection de Pierres Précieuses, Pierres de fantaisie, Pierres d'ornement, à l'état naturel et taillées, toutes originaires d'Amérique, exposées dans la Section Minière des Etats-Unis, Exposition Pan-Américaine de Buffalo 1901, offerte au Muséum d'Histoire Naturelle de Paris par M. James Pierpont Morgan. Paris, Muséum d'Histoire Naturelle **1903**. 8°. 32 p.

Kunz, B. F.: Catalogue de la Collection de Pierres Précieuses, Pierres de fantaisie, Pierres d'ornement, à l'état naturel et taillées, toutes originaires des Etats-Unis, exposées par la Maison

Tiffany & Co. pour le Muséum d'Histoire Naturelle de New York à la Section Minière des Etats-Unis, Champ de Mars, Exposition Universelle de 1900.
New York **1903**. gr. 8⁰. 29 p.

Kunz, George F.: Heber Reginald Bishop and his Jade collection, Lancaster, Pa.
Am. Anthrop. **1903**. 7 p. Mit 1 Portrait.

Málaga Santolalla, F.: El Asiento Mineral de Hualgáyoc.
Boletin del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Peru. No. 6. Lima **1904**. 111 p. Mit 1 Karte u. 9 Taf.

Prinz, W.: Sur la Monazite et le Xénotime de Nil-Saint-Vincent (Brabant).
Bull. Acad. royale Belgique, Classe des sciences. No. 3. (Mars) **1904**. 313—331. Mit 5 Textfig.

Schei, P.: On new occurrence of Titanite from Kragerö.
Nyt Mag. for Naturvidenskaberne. **42**. **1904**. Mit 1 Taf.

Sprockhoff, M.: Beiträge zu den Beziehungen zwischen dem Krystall und seinem chemischen Bestand.
N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. **18**. **1903**. 117—154. Tab. 9—12.

Strandmark, E.: Bidrag till kännedomen om Celsian och andra baryt fälltspater.
Geol. För. i Stockholm förhandlingar. **1903**. **25**. 289—319. 1 Tab.

Strandmark, J. E.: Bidrag till kännedomen om Celsian och andra barytfältspater.
Geologiska föreningens i Stockholm Förhandlingar. **26**. 2. Hälfte. **1904**. 91—178. Mit 2 Taf.

Warren, H.: Anthophyllite with the fayalite from Rockport.
Am. Journ. Sci. **1903**. 339—343.

Warren, H.: Cerussite and phosgenite from Colorado.
Am. Journ. Sci. **1903**. 343—344.

Warren, H.: Native Arsenic from Arizona.
Am. Journ. Sci. **1903**. 337—339. 2 Fig.

Petrographie. Lagerstätten.

Atterberg, A.: Sandslagens klassifikation och terminologi.
Geol. Fören. Förhandl. **25**. **1904**. 397—412.

Bäckström: Jernmalmsfälten i Luxemberg.
Geol. Fören. Förhandl. **25**. **1904**. 392.

Bonney, G. and **Parkinson**, J.: On primary and secondary devitrification in glassy igneous rocks.
Quart. Journ. Geol. Soc. **1903**. 429—444. Pl. 26.

Bruhns, W.: Mittheilung aus dem Gneissgebiet des oberen Weilerthals.
Mittheil. d. geol. Landesanst. v. Elsass-Lothringen. **5**. Heft 4. **1903**. 343, 344.

Cayeux, L.: Sur la présence de cristaux macroscopiques d'Albite dans les Dolomie du Trias de la Crete.
Compt. rend. **1903.** 2 p.

Coomaraswamy, K.: Contributions to the geology of Ceylon II. Silification of crystalline limestones.
The Geol. Magaz. **11. 1904.** 16—19. 1 Fig.

Gold in Tunis.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1903.** 456.

Graichen, W.: Die Newlands-Diamantminen, Südafrika.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1903.** 448—452.

Holmquist: Stelningsstrukturer och metamorfiska bergartsstrukturer.
Geol. Fören. Förhandl. **25. 1904.** 392—396. 1 Fig.

Jansen: Verslag e. geolog.-mjinbouwkundige verkenning der Atjeh-vallei 1902.
Jaarboek van het Mjinwezen in Nederlandsch Oost-Indië. **32. 1903.**

Kaech, M.: Geologisch-petrographische Untersuchung des Porphyrgebietes zwischen Lago Maggiore und Valsesia.
Eclog. geol. Helvetiae. **8. 1903.** 47—166. 1 K. 6 Tab.

Klemm, G.: Bericht über Untersuchungen an den sogenannten „Gneissen" und den metamorphen Schiefergesteinen der Tessiner Alpen.
Sitzungsber. d. k. preuss. Akad. d. Wiss. **1904.** 46—65. 4 Fig.

Koperberg: Geologische en mjinbouwkundige onderzoekingen in de residentie Menado 1902.
Jaarboek van het Mjinwezen in Nederlandsch Oost-Indië. **32. 1903.**

Lang, J.: Beitrag zur Kenntniss der Erzlagerstätte am Schauinsland.
Mitth. d. grossh. bad. geol. Landesanst. **4. 1903.** 485—524. 7 Fig. 1 K.

Liebenam, A.: Die Witwatersrand Goldindustrie vom bergwirthschaftlichen Standpunkte aus.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1903.** 433—448.

Linck, G.: Beitrag zur Lehre von der Differentiation der Magmen.
Centralbl. f. Min. etc. **1903.** 605—608.

Merrill, G. P.: Non-metallic minerals, their occurrence and uses.
New York **1904.** 11 u. 411 p. Mit 11 Taf. u. vielen Fig.

Michael, R.: Das oberschlesische Steinkohlenbecken und die kartographische Darstellung desselben.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1904.** 11—20. 2 Fig.

Moberg, J.: Om kaolinfyndigheten å Ifö.
Geol. För. i Stockholm förhandlingar. **1903. 25.** 259—281. 2 Tab.

Müller, G.: Das Vorkommen von Petroleum in Westfalen.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1904.** 9—11.

Preiswerk, H.: Die metamorphen Peridodite und Gabbrogesteine in den Bündnerschiefern zwischen Visp und Brig (Wallis).
Verh. naturw. Ges. Basel. **15. 1904.** Mit 2 Taf.

Rohrbach, P.: Über Naphtha im Gebiete der Bagdadbahn.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1903.** 455.

Rüetschi, G.: Zur Kenntniss des Rofnagesteines.
Ecl. Geol. Helv. **1903.** 47 p. Mit 1 Taf. u. 1 Karte.

Sachs, A.: Die Bildung der oberschlesischen Erzlagerstätten.
Centralbl. f. Min. etc. **1904.** 40—49.

Schwandtke, A.: Über eine merkwürdige Bildung im Dolerit von Nordeck.
Centralbl. f. Min. etc. **1904.** 38—40. 2 Fig.

Vogt, L.: Über die Beziehungen zwischen den Schmelzpunkten der Mineralien und deren Krystallisationsfolge in Silikatschmelzlösungen und Eruptivmagmen.
Centralbl. f. Min. etc. **1904.** 49—50.

Allgemeine und physikalische Geologie.

A retrospect of geology in the last forty years. Part 1.
The Geol. Magaz. **11. 1904.** 1—6.

van Bosse: Verhoeg de werking van den vulkan Merapi 1902—1903.
Jaarboek van het Mjinwezen in Nederlandsch Oost-Indië. **32. 1903.**

Cacciamali, G. B.: Bradisismi e terremoti nella Regione Benacense.
Commentari dell' Ateneo di Brescia per l'anno **1902.**

Cacciamali, G. B.: Nota preliminare sulla Speleologia Bresciana.
Commentari dell' Ateneo di Brescia per l'anno **1902.**

Etzold, F.: Bericht über die von Wiechert's astatischem Pendelseismometer in Leipzig vom 1. Januar bis 30. Juni 1903 registrirten Fernbeben und Pulsationen.
Ber. d. math.-phys. Cl. d. k. sächs. Ges. d. Wiss. zu Leipzig. **1903.** 296—321. 1 Tab. 2 Fig.

Hedström, H.: Om konstgjord framställning af vindnötta stenar.
Geol. Fören. Förhandl. **25. 1904.** 413—420. Tab. 13—14.

Jensen, H. J.: Possible relation between Sunspot-minima and volcanic Eruptions.
Journ. and proc. R. Soc. N. South Wales. **36. 1902.** Mit 1 Taf.

Kaiser, E.: Die geologisch-mineralogische Literatur des Rheinischen Schiefergebirges und der angrenzenden Gebiete für die Jahre 1887—1900. Chronologisch und sachlich geordnet, nebst Nachträgen zu früheren Verzeichnissen. Theil II: Sachregister, Kartenverzeichniss, Ortsregister, Nachträge.
Verhandl. Naturh. Ver. Bonn. **60. 1904.** 181 p.

Keyes, R.: Ephemeral lakes in arid regions.
Am. Journ. Sci. **1903.** 377—378.

Observations sur l'enseignement et sur les chutes d'avalanches.
Commission française des glaciers. **1903.** 15 p.

Tecklenburg, Th.: Vorschläge für die Aufnahme, Herstellung und Vervielfältigung von „Geognostischen Naturprofilen".
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1903.** 452—455.

Tuckett, F.: Remarkable examples of atmospheric erosion of rocks in Corsica.
The Geol. Magaz. **11. 1904.** 12—13. Pl. 2.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Aminoff, G.: Om Elfdalsporfyrernas utbredning som block i östra Sverige.
Geol. Fören. Förhandl. **25. 1904.** 421—426. Tab. 15.

Brombach, F.: Beiträge zur Kenntniss der Trias im südwestlichen Schwarzwald.
Mitth. d. grossh. bad. geol. Landesanst. **4. 1903.** 429—484. 5 Fig.

Buckmann, S.: The Toarcian of Bredon Hill and a comparison with deposits elsewhere.
Quart. Journ. Geol. Soc. **1903.** 445—458.

Chelussi, J.: Sulla geologia della Concha Aquitana.
Atti Soc. Ital. di Scienze Nat. e del Mus. Civ. Milano. **42.** Fasc. I u. II. **1903.**

Choffat, P.: L'infralias et le sinémurien du Portugal. Découverte du *Terebratula Renierii* en Portugal.
Comm. du service géol. du Portugal. **1903. 5.** 49—112. 1 Tab.

Cozzaglio, A.: Contribuzione alle ricerche sulla topografia preglaciale e neozoica del Lago di Garda.
Commentari dell' Ateneo di Brescia per l'anno **1902.**

Denckmann, A.: Über die Verbreitung von dichten Kalken (Wasserkalken) im westfälischen Devon.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1904.** 20—22.

Hatch, H.: Explanatory note to the geological map of the Southern Transvaal.
London **1903.**

Jäger, F.: Über Oberflächengestaltung im Odenwald.
Forschungen zur deutsch. Landes- u. Volksk. **15.** Heft 3. **1904.** 237—289. Mit 1 Karte u. 10 Fig.

Kilian, M.: Sur la relation de structure des Alpes françaises avec les Alpes suisses.
Compt. rend. de l'Acad. des Sci. **1903.** 3 p.

Koert, W.: Geologisch-agronomische Untersuchung der Umgegend von Amani in Ost-Usambara. Mit einer geologisch-agronomischen Übersichtskarte.
Ber. über Land- u. Forstwirthschaft in Deutsch-Ostafrika,

herausgeg. v. kaiserl. Gouvernement von Deutsch-Ostafrika (biolog.-landwirthschaftl. Institut in Amani). **2.** Heft 3. **1904.** 143—164. Mit 1 Karte.

Müller, G.: Das Ergebniss einiger Tiefbohrungen im Becken von Münster.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1904.** 7—9.

Paulcke, W.: Über die Kreideformation in Südamerika und ihre Beziehungen zu anderen Gebieten.
N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. **17.** 252—312. Tab. 15—17.

Schmierer, Th. und **Soenderop**, F.: Fossilführende Diluvialschichten bei Mittenwalde (Mark).
Jahrb. d. k. preuss. geol. Landesanst. **1902. 23.** 544—548.

Stolley, E.: Die Ergebnisse zweier Tiefbohrungen in der Umgegend Braunschweigs.
Jahresber. d. Ver. f. Naturw. zu Braunschweig für das Jahr **1903/04.** 5 p.

Thürach, H. und **Herrmann**, A.: Über das Tertiär bei Wiesloch und seine Foraminiferenfauna.
Mitth. d. grossh. bad. geol. Landesanst. **4. 1903.** 525—548. 3 Fig.

Tobler, A.: Einige Notizen zur Geologie von Südsumatra.
Verh. naturf. Ges. Basel. **15. 1904.**

Törnebohm, A.: Om den skandinaviska fjällkedjans sydveståde.
Geol. För. i Stockholm förhandlingar. **1903. 25.** 282—288.

Palaeontologie.

Arber, N.: *Cupressinoxylon Hookeri,* a large silicified tree from Tasmania.
The Geol. Magaz. **11. 1904.** 7—11. Pl. 1.

Broom, R.: On a new reptile *(Proterosuchus Fergusi)* from the Karoo beds of Tarkastad, South Africa.
Annals of the South African Museum. **4. 1903.** 159—163. 1 Tab.

Buckmann, S.: Two toarcian ammonites.
Quart. Journ. Geol. Soc. **1903.** 459—464. Pl. 27—28.

Chapman, F.: Foraminifera and Ostracoda from the Cretaceous of East Pondoland.
Annals South African Museum. **4. 1904.** No. 5. Mit 1 Taf.

Crick, C.: Jurassic Ammonites from India.
Proc. of the malacol. soc. **5. 1903.** 285—289.

Glück, H.: Eine fossile Fichte aus dem Neckarthal.
Mitth. d. grossh. bad. geol. Landesanst. **4. 1903.** 397—428. Tab. 6.

Grabau, W.: Studies of Gastropoda. II. Fulgur and Sycotypus.
The Amer. Naturalist. **37. 1903.** 515—539. 19 Fig.

Jaekel, O.: Asteriden und Ophiuriden aus dem Silur Böhmens.
Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. Nov. **1903.** 13—20. 6 Fig.

Lake, P.: The Trilobites of the Bokkeveld Beds.
Annals South African Museum. **4. 1904.** Part 4. Mit 5 Taf. u. 1 Textfig.

Lambe, M.: The lower jaw of *Dryptosaurus incrassatus*.
The Ottawa Naturalist. **17. 1903.** 133—139. 3 Tab.

Nordenskiöld, E.: Über die Säugethierfossilien des Tarija-Thals, Südamerika. I. *Mastodon Andium*.
Kungl. svenska Vetenskaps-Akademiens handlingar. **37. 1903.** 1—30. 6 Tab.

Osborn, F.: *Glyptotherium texanum*, a new glyptodont from the lower pleistocene of Texas.
Amer. Mus. of Nat. Hist. **29. 1903.** 491—494. 1 Tab.

Prentiss, W.: Description of an extinct mink from the shell-heaps of the Maine coast.
Proceedings U. S. National Museum. **26.** 887—888.

Traquair, H.: On the distribution of fossil fish-remains in the carboniferous rocks of the Edinburgh district.
Transact. of the Royal Soc. of Edinburgh. **1903. 40.** 687—707. 2 Pl.

Traquair, H.: The lower devonian fishes of Gemünden.
Transact. of the Royal Soc. of Edinburgh. **1903. 40.** 723—739. 7 Pl.

Williston, W.: North American Plesiosaurs part I.
Field Columbian Museum. **2. 1903.** 76 p. 28 Pl.

Wollemann, A.: Die Fauna des Untersenons von Querum bei Braunschweig.
Centralbl. f. Min. etc. **1904.** 33—38.

Wortman: Studies of eocene mammalia in the Marsh collection, Peabody museum.
Am. Journ. Sci. **1903.** 345—368.

Original-Mittheilungen an die Redaction.

Zur Unterscheidung von Doppelsalzen und Mischkrystallen.

Von **Ernst Sommerfeldt** in Tübingen.

I. Barchet's Beobachtungen.

In dieser Zeitschrift veröffentlichte Hollmann[1] eine Abhandlung, die eine Reihe von heftigen Angriffen gegen die Resultate und die Abfassungsweise einer Arbeit von E. Barchet[2] enthält; da Dr. E. Barchet inzwischen leider gestorben ist, da andererseits Barchet's Untersuchungen auf meine Anregung hin erfolgten und ich mich für den Inhalt derselben ebenfalls verantwortlich fühle, möchte ich als der Nächstbetheiligte in der strittigen Frage an Barchet's Stelle diesen Angriffen nähertreten.

Die Versuche Barchet's erkennt zwar auch Hollmann als „sorgfältig" an und „ergänzt" dieselben — nebenbei bemerkt handelt es sich dort nicht nur um Ergänzungen, sondern z. Th. um directe Nachprüfungen, wie die graphische Darstellung (p. 523) ohne Weiteres lehrt — aber „die experimentellen Daten Barchet's" sollen „das Gegentheil von dem beweisen, was er damit bewiesen zu haben glaubt" (p. 518)[3]. Im Folgenden soll nun gezeigt werden, dass dieser Gegensatz verschwindet, sobald Hollmann nicht nur die Versuche, sondern auch die Überlegungen ergänzt — d. h. die Versuchsresultate möglichst mittels der üblichen Nomenclatur ausdrückt. Es wird also der vermeintliche Gegensatz theoretischer Auffassungen auf einen blossen Gegensatz der *Definitionen* zurückgeführt werden, welche Hollmann in einer uns nicht zweckmässig erscheinenden Weise umgeändert hat.

---

[1] R. Hollmann, Über die Doppelsalze isomorpher Salzpaare. Dies. Centralbl. 1904. p. 513—527.

[2] E. Barchet, Über die Beziehungen zwischen Mischkrystallen und Doppelsalzen. N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. **18**. 377—408.

[3] Im Text selbst angeführte Seitenzahlen beziehen sich, soweit nicht das Gegentheil ausdrücklich bemerkt ist, auf die unter [1] genannte Arbeit Hollmamn's.

Zunächst möge dasjenige Resultat von Barchet's Untersuchungen, welches unabhängig von unseren „theoretischen" Folgerungen ist, hier wiedergegeben werden. Da Hollmann die aus $MgSO_4 7H_2O$ und $ZnSO_4 7H_2O$ im Verhältniss 2 : 1 zusammengesetzten und ebenso die im Verhältniss 1 : 1 zusammengesetzten Zwischenkörper als Doppelsalze bezeichnet, so wurde die naheliegende Frage, ob diese „Doppelsalze" sich wie einheitliche Körper bei der Auflösung und Krystallisation verhalten, experimentell untersucht. Hierbei zeigte sich ein wesentlicher Unterschied beider Körperklassen: Einheitliche Körper können durch Umkrystallisiren von etwaigen Beimengungen befreit werden, die genannten „Doppelsalze" hingegen weisen eine Erscheinung beim Umkrystallisiren auf, die man als „Unreinerwerden" zu betrachten hat. Denn der synthetisch arbeitende Chemiker wird einen Stoff, der nur im Wesentlichen, aber nicht genau, die procentische Zusammensetzung des gewünschten Körpers besitzt, als unrein bezeichnen und ein Doppelsalz auch dann als unrein, wenn der verunreinigende Fremdkörper eine der Componenten ist und wird durch Umkrystallisiren reinere Producte zu erlangen suchen. Bei den Hollmann'schen „Doppelsalzen" würden aber solche Versuche im Allgemeinen missglücken, der „Fremdkörper" — d. h. in unserem Falle die eine Componente — würde sich sogar auf Kosten der Lösung in den Krystallen anreichern können.

Dieses Verhalten liess sich erst auf Grund der Barchet'schen Löslichkeitsbestimmungen exact voraussagen[1] und wir drückten dasselbe so aus, dass wir in allen denjenigen Fällen, in welchen ein solches „Unreinerwerden" sich nachweisen liess, nicht von einer Doppelsalzbildung sondern von Mischkrystallen sprachen. Hollmann empfiehlt allerdings eine andere Begriffsabgrenzung. Derselbe will trotz dieser Abweichung von dem genannten Verhalten einheitlicher Stoffe jene zwei Zwischenglieder der $(Zn = Mg)SO_4$-Mischungsreihe sowie zwei analoge der Alaune als Doppelsalze und gleichzeitig als Mischkrystalle bezeichnen (Zeitschr. f. phys. Chem. **37.** 213); an anderer Stelle nennt er die ersteren Doppelsalze ohne weiteren Zusatz (Zeitschr. f. phys. Chem. **40.** 577), an noch anderem Ort (p. 520) legt derselbe diesen Körpern die Eigenschaften von „Doppelsalzen und event. hinzukommendem Isomorphismus" bei.

Umgekehrt erhebt, streng genommen, Barchet's Publication gar keinen weiteren Anspruch, als die einschlägigen Verhältnisse experimentell weiter ausgearbeitet zu haben, wodurch wir glaubten, die bisher üblich gewesene Definition des Begriffes „Doppelsalz"

[1] Zu vermuthen war dasselbe allerdings auch schon aus den Beobachtungen Hollmann's selbst (Zeitschr. f. phys. Chem. **37.** 203 und 213. 1901).

als die zweckmässigere nachgewiesen zu haben. Letzteres ist natürlich nur unter Bezugnahme auf die Literatur durchführbar, ist also in der That ein „Autoritätsbeweis“, wie HOLLMANN sagt. Die Einwände gegen diesen werden wir später (p. 648) widerlegen. Wo BARCHET's Abhandlung dennoch mehr zu behaupten oder indirecte Angriffe gegen HOLLMANN zu enthalten scheint, hat dieses nur in einer Abkürzung der Ausdrucksweise seinen Grund, da beständige Wiederholungen unvermeidlich gewesen wären, wenn wir in jedem Satz die sich durchkreuzenden Definitionen hätten trennen wollen [1]. Daher sind wir nicht so anspruchsvoll zu glauben, theoretische Beweise geführt zu haben, müssen aber eben deshalb die Behauptung HOLLMANN's (p. 519) zurückweisen, dass dieselben auf einer „unhaltbaren Voraussetzung begründet“ seien. Was HOLLMANN bekämpft, sind Definitionen, denen gegenüber nicht die Gegensätze haltbar oder unhaltbar, sondern zweckmässig oder unzweckmässig am Platze sind. Betrachten wir nunmehr unter diesem Gesichtspunkt die Zusammenfassung der Resultate HOLLMANN's (p. 527), so könnte zwar zunächst die Bestimmtheit frappiren, mit welcher derselbe die Behauptungen nebeneinanderstellt, dass „die aus [BARCHET's] Versuchen von ihm gezogenen Schlüsse nicht bindend sind“ und dass „die Versuchszahlen von BARCHET, sowie die eigenen Versuche des Verf.'s mit den theoretischen Betrachtungen [natürlich sind HOLLMANN's eigene gemeint, Verf.] übereinstimmen und die Existenz zweier Doppelsalze beim Salzpaar $(Mg, Zn)SO_4 7H_2O$ (rhomb.) bestätigen.“ Indessen nehmen wir hierzu folgende Stellung: 1. Abgesehen von den in diesem Abschnitt auseinandergesetzten Schlüssen, deren Richtigkeit wohl auch HOLLMANN nicht bestreiten wird, werden überhaupt keine irgendwie wesentlichen Schlüsse bei BARCHET aus den Versuchen abgeleitet. 2. Gegen die theoretischen Betrachtungen und Versuche HOLLMANN's erheben wir keine Einwände (abgesehen von den weiter unten p. 651 ff. zu besprechenden Ausnahmen) und halten dieselben z. Th. für sehr fördernd; auch wir erblicken in denselben nebst BARCHET's Versuchen einen Beweis für die Existenz stark ausgeprägter Krümmungen in der Wasserdampftensionscurve der Mischungsreihe und betrachten das hiermit zusammenhängende Kriterium für „HOLLMANN'sche Doppelsalze“ als innerhalb der Grenzen der Versuchsfehler erfüllt. 3. Andererseits wird derjenigen Bedingung für Doppelsalze, welche als die wesentlichste erscheint, nämlich sich in Bezug auf Lösung und Krystallisation wie einheitliche Körper zu verhalten, nicht genügt, von dem so-

[1] Wurde z. B. gesagt, dass die BARCHET'schen Versuche die Nichtexistenz von Doppelsalzen in der Mischungsreihe $(Zn, Mg)SO_4 7H_2O$ beweisen, so würde die ungekürzte Ausdrucksweise lauten, dass die „HOLLMANN'schen Doppelsalze“ nicht im Sinne unserer Definition Doppelsalze sind.

genannten Umwandlungsfeld der Doppelsalze kann hierbei zunächst abgesehen werden; daher sind wir überzeugt, dass sich die von Hollmann empfohlene Ausdrucksweise nicht einbürgern wird. 4. Die Abweichung von der sub 3 genannten Bedingung geht sowohl aus den unserigen, als auch aus Hollmann's Zahlen hervor; auch die Möglichkeit durch andere graphische Darstellungen als die von uns gewählten eine mit Knicken behaftete Curve zur Interpretation der Löslichkeitsversuche zu erhalten, ändert unsere Behauptung 3 nicht um, sondern bestätigt lediglich die Richtigkeit der Beobachtungen.

II. Einzelheiten über Hollmann's Angriffe.

Die Grundanschauungen über die strittige Frage sind im vorigen Abschnitt erledigt, da jedoch Hollmann eine sich förmlich übersprudelnde Menge von speciellen Einwendungen nicht nur gegen den Inhalt sondern auch gegen die gewählten Literaturnachweise u. A. erhebt, so muss ich hierauf eingehen und glaube die Beanstandungen sämmtlich als unberechtigt nachweisen zu können; ich behandle dieselben möglichst der Reihe nach. Zunächst beklagt sich Hollmann darüber, dass wir seine Behauptungen zu sehr verallgemeinern; wir sagten (N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. 18. 387), derselbe begründe experimentell die Auffassung, dass in drei Mischungsreihen . . . Doppelsalze vorkommen, und dass analoge Verhältnisse wohl auch bei anderen Mischungsreihen zu erwarten seien. Diesen Passus citirt Hollmann und fährt fort: „es ist mir nicht bekannt, dass ich an irgend einer Stelle diese Erwartung ausgesprochen, geschweige denn experimentell zu begründen gesucht hätte." Es war aber der letzte Theil unseres Satzes auch gar nicht als Citat gemeint, was nach meinem Empfinden durch das Wort „wohl" sowie auch dadurch, dass kein Citat angeführt wurde — was Hollmann mit Recht bemerkt —, genügend markirt ist. Das „geschweige" Hollmann's verstehe ich nicht, denn ausgesprochen und in Erwägung gezogen wurde die genannte Auffassung schon vor Hollmann[1] (vergl. weiter unten p. 648), dagegen werden wir Hollmann's Leistungen erst vollständig gerecht, wenn wir in ihnen den ersten empirischen Begründungsversuch dieser Anschauung und die heuristische Grundlage weiterer Forschungen über dieselbe erblicken.

Wie angebracht es war, dass wir nicht bloss von den vier Mischungsreihen, welche Hollmann direct untersucht hat, sprachen, sondern die Frage als eine principielle behandelten, möge aus einer Bemerkung Beckenkamp's[2] hervorgehen, welche derselbe einem Referat über Hollmann's Dampfspannungsarbeit als besonderen

[1] J. W. Retgers, Zeitschr. f. phys. Chem. 3. 497. (1889.)
[2] J. Beckenkamp, Zeitschr. f. Kryst. 37. 523. (1903.)

Zusatz anfügt und die ich hier ungekürzt wiedergebe: „Anmerkung „des Referenten [J. Beckenkamp's] über die Doppelsalze von iso-„morphen Substanzen. Da Molecularverbindungen im Allgemeinen „andere Symmetrieeigenschaften besitzen, als die Constituenten, „so glaubt Ref. aus vorstehenden Beobachtungen den Schluss ziehen „zu müssen, dass im reinen Kali-Eisenalaun (entsprechend dann „auch in den anderen Alaunen) mindestens drei Molecüle zu „einer Gruppe vereinigt sind. Beim Kali-Eisenalaun kann das „eine Molecül durch ein Molecül Kalium-Aluminiumalaun ersetzt „werden. Beim reinen Magnesiumvitriol muss die Gruppe minde-„stens aus sechs Molecülen $MgSO_4$ bestehen, von welchen zwei „oder auch drei durch je ein Molecül ersetzbar sind."

Also es hilft nichts, dass Hollmann sich selbst „einer jeglichen Verallgemeinerung dieses Resultats grundsätzlich enthalten" hat (p. 514 Zeile 7), unsere Erwartung, dass dieselbe (wenn auch von anderer Seite) vollzogen werde, ist eingetroffen. Wenn aber Hollmann thatsächlich jeder Wunsch nach Verallgemeinerungen ganz fern gelegen hätte, so würde er den Anspruch, eine neue Classe von Körpern (Doppelsalze, die gleichzeitig Mischkrystalle sind) gefunden zu haben, überhaupt nicht erheben, sondern hätte sich mit einer einfachen Beschreibung seiner Beobachtungen begnügt, statt sogar im Titel einer Abhandlung[1] Körper, die bisher als Mischkrystalle allgemein bekannt waren, mit der Bezeichnung Doppelsalze zu belegen.

Ohne einer etwaigen eigenen Vertheidigung Beckenkamp's vorgreifen zu wollen, möchte ich doch in folgender Hinsicht mich ganz auf Beckenkamp's Partei stellen: Auch mir scheint die Hollmann'sche Bezeichnungsweise förmlich darauf hinzudrängen, auch innerhalb der anderen Mischungsreihen der Alaune Doppelsalze zu erwarten (also Doppelsalze von Doppelsalzen!). Zu dieser Erwartung soll man sich aber nach Hollmann's jetziger Meinung durch die Bezeichnung Doppelsalz nicht verleiten lassen, sondern hat andernfalls eine Polemik wegen „Missverständnisses" zu erwarten; wozu aber überhaupt eine dem Missverständniss ausgesetzte Terminologie wählen! Dass die von Hollmann gefundenen Eigenthümlichkeiten der Dampfdruckcurven Besonderheiten in den übrigen Übergangscurven der Zustandsformen thermodynamisch bedingen, wird jeder mit den Grundbegriffen der physikalischen Chemie Vertraute ohnehin gerne glauben; gewiss ist es dankenswerth, dass Hollmann dieselben näher untersucht hat, aber Barchet's Arbeit liefert den Nachweis, dass die Bezeichnung Doppelsalz bereits nicht mehr passt, wenn man dieses doch ziemlich eng begrenzte Gebiet verlässt, aber noch innerhalb der Physikochemie bleibt. Es ist leicht, seinen Publicationen durch Umänderung der Terminologie

[1] Zeitschr. f. phys. Chem. 40. 577. (1902.)

den Schein einer besonderen Wichtigkeit zu verleihen, gerechtfertigt sind aber solche Umänderungen nur, wenn sie einen nicht zu engen Anwendungskreis haben. Begriffe, die man nicht anwenden soll, sind todtgeborene Kinder und verdienen möglichst rasch begraben zu werden.

Diese Geistesproducte, bemerkt HOLLMANN, sind als „unbeabsichtigtes Resultat" (p. 514 Zeile 7—12) entstanden, nicht wie BARCHET nach HOLLMANN's Ansicht glaubt, auf Grund einer vorgefassten Meinung HOLLMANN's [1]. Wozu diese Empfindlichkeit! Vergebens suche ich eine Stelle in BARCHET's Arbeit, in welcher das Misstrauensvotum einer vorgefassten Meinung HOLLMANN entgegengebracht wird, ich werde aber wohl mit der Annahme das Richtige treffen, dass HOLLMANN unsere Ausdrücke über die singulären Punkte (N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. 18. p. 380 Zeile 14 u. a.) so aufgefasst hat, und muss allerdings zugeben, dass dieselben etwas zu kurz waren. Gemeint war folgendes: Singuläre Punkte lassen sich nur begrifflich, niemals aber absolut exact durch das Experiment von stetigen Curven, welche stark wellenförmig gekrümmt sind, unterscheiden; dass stark ausgeprägte Krümmungen in den HOLLMANN'schen Fällen existiren, halten wir für erwiesen, wir sehen uns aber auch jetzt noch nicht gezwungen, scharfe Knicke nothwendigerweise zu zeichnen. Daher sagten wir wohl gelegentlich kurz, dass HOLLMANN glaube, singuläre Punkte erhalten zu haben, und bitten denselben, unsere Skepsis als gegen die Natur, die uns in diesen Mischungsreihen höchst complicirte Fälle darbietet, nicht aber gegen HOLLMANN's Experimente gerichtet zu betrachten [2]. Am besten scheint mir die Annahme den Thatsachen gerecht zu werden, dass bei sehr niedrigen Temperaturen die Mischungsreihe $(Mg = Zn) SO_4 6 H_2O$ eine Lücke besitzt und dass die von HOLLMANN ermittelten Curven langsamer mit der Temperatur sich ändern, als die von BARCHET untersuchten. Die Knickpunkte, welche der beschränkten Mischbarkeit entsprechen, werden daher annähernd, die Punkte der Verhältnissisotherme hingegen kaum mehr sich wiedererkennen lassen; ich erwähne diese Annahme nur, um dem Vorwurf vorzubeugen, unwahrscheinliche Dinge miteinander vereinigt zu haben, nicht weil ich dieselbe für bewiesen halte.

HOLLMANN befindet sich in dem Grundirrthum, anzunehmen, dass wir seine Experimente widerlegen wollten; wir beabsichtigten

[1] Entweder citire ich überhaupt wörtlich oder ganz frei, damit HOLLMANN nicht wieder auf den Gedanken kommt, etwas für ein Citat zu halten, worin nur das behandelt wird, was andere sich bei HOLLMANN's Worten denken können.

[2] Auch die auf p. 518 Zeile 4 von HOLLMANN beanstandeten Äusserungen über die vermuthliche Stellungnahme ROOZEBOOM's bitten wir als in diesem Sinne gemeint aufzufassen.

hingegen, das Erfahrungsmaterial zu erweitern, und zogen Einzelheiten aus den Arbeiten desselben nur insofern heran, als sie Beiträge zur Frage lieferten, ob Phasen von constanter oder variabeler Zusammensetzung in den „HOLLMANN'schen Doppelsalzen“ vorliegen. BARCHET erwähnt, dass HOLLMANN bei den Schmelz- und Umwandlungspunktbestimmungen der Mischkrystalle nicht das Temperaturintervall untersucht habe, über welches sich diese Processe erstrecken; HOLLMANN erwidert: Durch die Existenz dieses Intervalles wird die Bestimmung der Anfangstemperatur nicht behindert (p. 514 drittletzte Zeile). Soll uns diese Bemerkung einen Ersatz bieten für die von uns vergebens gesuchten Zahlen? Beide Dinge haben kaum etwas miteinander gemein; die Intervallgrösse hätten wir deshalb gerne festgestellt gesehen, weil wir vermuthen, dass die „HOLLMANN'schen Doppelsalze“ nicht homogen schmelzen, wie Phasen constanter Zusammensetzung es thun müssten, mit den Anfangstemperaturen der Schmelzung können wir im Vergleich hierzu wenig anfangen, da diese nichts gegenüber den Dampfspannungsbestimmungen principiell Neues aussagen. Daher kam es uns auf eine „Kritik der dilatometrischen Messungen“ (ibid. Zeile 25) nach Erwähnung des analogen Umstandes auch nicht weiter an.

Wenn derartige Übergangscurven sich sowohl im Sinne der aufsteigenden als absteigenden Temperatur bestimmen lassen, ist es noch möglich, hieraus weitere Schlüsse zu ziehen [1] und in unserem Falle über die Grösse des Umwandlungsintervalls Vermuthungen auszusprechen, daher war eine kurze Andeutung, dass auch hierzu die HOLLMANN'schen Zahlen sich nicht verwerthen lassen, allerdings am Platze; der Grund, den HOLLMANN für diese Bemerkung annimmt, ist nicht der richtige.

Wie schwer es überhaupt ist, HOLLMANN es recht zu machen, möge daraus entnommen werden, dass derselbe mehrfach den Vorwurf erhebt, dass Citate von BARCHET unterlassen (p. 514 Zeile 12, p. 516 Zeile 24 u. a.) werden, wo aber citirt wird, da spricht derselbe von „Autoritätsbeweis“ (p. 527 Zeile 10). Wozu dieses böse Wort in der Zusammenfassung der Resultate anwenden, das klingt so hart, so stechend! Wo es sich um die Wahl neuer Bezeichnungen oder Umänderungen früherer handelt, muss man diese mit den herrschenden möglichst in Übereinstimmung zu bringen suchen, daher hätte HOLLMANN bereits in seiner ersten Publication den Begriff Doppelsalz kritisch discutiren sollen, er unterlässt das nicht nur, sondern, nachdem wir diese Lücke — und zwar ohne jede Polemik gegen HOLLMANN — auszufüllen suchten, verhöhnt uns derselbe noch durch die Bezeichnung „Autoritätsbeweis“.

---

[1] W. SCHWARZ, Beiträge zur Kenntniss der umkehrbaren Umwandlungen polymorpher Körper. Göttingen 1892. p. 11 und andere Abhandl.

Die Methode, nach welcher unser Beweis „hinfällig" gemacht wird, ist nun bei Hollmann in allen Fällen die gleiche: Sobald wir einen Forscher nennen, welcher die von uns gewählte Terminologie eklatant zum Ausdruck bringt, führt uns Hollmann eine gelegentliche Äusserung desselben an, die sich der seinigen etwas nähert: wir suchten das Hauptresultat von 10 oder vielleicht 20 Arbeiten des betreffenden Forschers ins Auge zu fassen, um seine Definitionen uns nutzbar machen zu können, Hollmann kommt uns mit irgend einer Einzelheit in die Quere, und zwar werden Citate von Retgers, Roozeboom, Nernst benutzt.

Zunächst Retgers: Hier genirt sich Hollmann nicht, durch eine Stelle uns angreifen zu wollen, welche durch die späteren Abhandlungen von Retgers selbst ihre Berichtigung erfahren hat. Retgers sagt vor[1] Beginn der Ausarbeitung seiner „Beiträge zur Kenntniss des Isomorphismus" in der That noch: Es könnte der Fall vorkommen, dass .... [sich] für die graphische Darstellung eine geknickte Gerade fände ...., [indem] bei 50 Molecularprocent eine scharfe Knickung .... vorkommen würde .... Es wäre zu wünschen, dass man gerade diesen schwierigen Fällen eine eingehende Untersuchung widmete .... Gewiss stimme ich diesem Wunsche Retgers (den Hollmann [p. 517] ausführlicher citirt) bei; aber jetzt wollten wir ja von etwas ganz anderem reden, nämlich davon, in welcher Rubrik, unter welcher Bezeichnung wir derartige Untersuchungen unterzubringen haben, wenn wir nun darüber Retgers genauer befragen wollen, müssen wir natürlich in seinen späteren Abhandlungen, etwa in der 27. oder 29. Studie, nachlesen, wo Retgers nicht mehr unbestimmt von „könnte" oder „wünschen" spricht, sondern auf die fertigen Resultate seiner vollendeten Studien zurückblicken kann. Dort sagt nun Retgers: „Erst in den letzten Jahren ist besonders durch „die Dufet'schen Untersuchungen, welcher Forscher den Beweis der „Continuität der Mischungen lieferte[2] ...., allen Ansichten der „bevorzugten einfachen Mischungsverhältnisse ein Ende gemacht .... „möchte ich durch meine Untersuchungen einigermaassen dazu bei„getragen haben, diesen Irrthum endgültig zu beseitigen, so hoffe „ich keine überflüssige Arbeit gethan zu haben." In einer Anmerkung hierzu schreibt Retgers auf der nämlichen Seite: „Leider

[1] Die von Hollmann citirte Stelle befindet sich in Zeitschr. f. phys. Chem. **3**. 533; hingegen beginnen Retgers' „Beiträge zur Kenntniss des Isomorphismus" mit Studie 1 ibid. **4**. 593. Die 29. Studie ist nahezu ausschliesslich einer Bekämpfung der später von Hollmann vertretenen Anschauung gewidmet, aus dieser (ibid. **16**. 586) entnehme ich die citirte Schlussauffassung Retgers.

[2] Hier muss erwähnt werden, dass Dufet gerade die $(Zn, Mg)SO_4 7 H_2O$-Mischungsreihe, um welche es sich in unserer Streitfrage handelt, eingehend untersucht hat [d. Verf.].

„kommt sie noch in allen jetzigen Lehrbüchern vor, sogar in der „neuesten Auflage von GRAHAM-OTTO, wo zu lesen steht, dass „Zn-Vitriol mit Mg-, Ni-, Co-, Fe-Vitriol zwar isomorphe Mischungen „bildet, dass es aber auch gemischte Salze giebt, welche die ein-„fachen Salze in einfachen Äquivalenten enthalten, wie 1 : 1 : 2 etc. „Möchten solche Ansichten doch endlich aus den Lehrbüchern ver-„schwinden und sich nicht von der einen Auflage in die andere „hinüberschleppen." Diese Worte gebe ich so ausführlich wieder, nur um zu zeigen, dass HOLLMANN unsere richtigen Citate durch grundverkehrte andere angegriffen hat; ich verkenne nicht, dass die Versuche HOLLMANN's zu weiteren Prüfungen der Frage anregen. Oder würde etwa HOLLMANN sagen, RETGERS widerspreche eben sich selbst und die von ihm citirte Stelle sei die maassgebendere? Es scheinen mir die Worte „erst in den letzten Jahren" doch gar zu deutlich![1]

Ähnlich verhält es sich mit den Citaten ROOZEBOOM's. Derselbe zeichnet das thermodynamische Potential einer continuirlichen (also lückenlosen) Mischungsreihe stets als eine stetige Curve, woraus wir schlossen, dass die von RETGERS in den vorigen Citaten ausgesprochenen Anschauungen auch von diesem Forscher im Wesentlichen getheilt werden; denn sicherlich kannte ROOZEBOOM die citirte Stelle oder eine der zahlreichen ähnlichen, und hätte gerade mit Rücksicht auf dieselbe auch ein Schema für den Fall, dass continuirliche Mischungsreihen auch noch Doppelsalze besitzen, aufgezeichnet, sofern er die Einführung einer solchen Nomenclatur für zweckmässig befunden hätte. Ob er den damals hierüber vorliegenden Versuchsdaten[2] mehr oder minder grosse Beweiskraft zuschrieb, kommt weniger in Betracht, da sich auch sonst unter den ROOZEBOOM'schen Typen der Mischkrystalle solche befanden, die damals noch nicht sicher nachgewiesen waren und die Aufstellung dieser Classen eben heuristisch wirken sollte.

Auch nimmt HOLLMANN mit Unrecht an, dass seine Fälle bei Aufhebung der von ihm erwähnten „Einschränkung" (p. 518) Berücksichtigung gefunden hätten, denn ROOZEBOOM nennt ja diejenigen Autoren, deren Arbeiten etwa noch in Betracht kommen könnten, und es ist mir nicht bekannt, dass einer derselben (HEYCOCK, NEVILLE, CHARPY, LE CHATELIER) continuirliche Mischungs-

[1] Im Übrigen wollen wir uns nicht eines ebenso einseitigen Citirens wie HOLLMANN schuldig machen, vielmehr halten wir es für nothwendig, zu erwähnen, dass RETGERS an anderer Stelle sagt, auf einem so viel umstrittenen Gebiet wie der Isomorphielehre sei schon durch die Einführung zweckmässiger Definitionen etwas geleistet. Umgekehrt kann gesagt werden, es richten schlechte Definitionen auf diesem Gebiet leicht grossen Schaden an, und der abweisende Standpunkt RETGERS' erscheint minder scharf, wenn man ihn nur auf die Nomenclatur bezieht.

[2] HOLLMANN's Arbeiten erschienen wesentlich später.

reihen, welche gleichzeitig Doppelsalze besitzen, beschrieben hätte. Oder glaubt Hollmann vielleicht, dass Roozeboom grundlos die von Retgers bekämpfte Literatur fortgelassen und statt ihrer die dem Isomorphismus viel ferner liegende soeben genannte citirt hätte? Nein, sicherlich hat Roozeboom die Zweckmässigkeit der auf voriger Seite genannten Retgers'schen Ausführungen gut eingesehen!

Auch der Versuch Hollmann's, die schönen Experimente mit HgJ_2 — AgJ-Mischkrystallen zu unserer Widerlegung zu verwerthen, sind missglückt, da die Mischungsreihe dieser Salzpaare eine Lücke besitzt, für derartige Fälle ist es uns niemals in den Sinn gekommen, die Existenz wirklicher Unstetigkeitspunkte oder die Möglichkeit von Doppelsalzbildungen zu bestreiten (auch die Zusammenfassung der Resultate p. 408 ist so aufzufassen, indem dort nur davon geredet wird, dass selten derartige Doppelsalze existiren).

Citate aus Nernst's Werken werden in doppelter Hinsicht herbeigezogen, nicht nur um unseren „Autoritätsbeweis" zu widerlegen — ich wiederhole hier Hollmann's Wort —, sondern trotz seiner Abneigung gegen solche sucht letzterer doch eine Gelegenheit, erstens Citate seines eigenen Namens zu citiren und zweitens seinerseits den „Autoritätsbeweis" zu liefern, „dass man das Studium der Krystallformen nicht zu einem leitenden Princip der Forschung erheben dürfe". Ja, sucht nach der Gelegenheit, denn, dass Barchet von einem Gegensatz der Auffassungen Nernst's und Hollmann's spricht — wie letzterer meint —, kann ich nirgends finden; fasst aber Hollmann das Citat als Zeichen für unvollständige Literaturnachweise Barchet's oder als Argument gegen seine Arbeit auf, so bemerke ich, dass wegen der ungefähr gleichzeitigen Fertigstellung der Publicationen beides nicht zutrifft, erst die nächste Auflage des Nernst'schen Lehrbuches würde eventuell in letzterem Sinne verwertet werden können.

Ob Nernst die gesammten Ausführungen Hollmann's — und wirklich bedingungslos — wiedergiebt, wird sogleich erörtert werden, zuvor jedoch eine kurze Bemerkung über den Anlass, aus welchem uns für den Satz, dass allzuviel Krystallographie nicht gut ist, der „Autoritätsbeweis" geliefert wird. Als ein solcher Anlass wird Barchet's Definition von Hollmann aufgefasst, welche letzterer mit den Worten citirt: [Man kann] „von Doppelsalzen in den Fällen sprechen, wenn eine aus zwei Einzelsalzen in stöchiometrischem Verhältniss constituirte feste Phase constanter Zusammensetzung ihre eigene charakteristische Krystallform besitzt." Hollmann lenkt ganz mit Unrecht — durch eigenmächtiges Gesperrtdrucken der vier letzten Worte innerhalb des Citats — die Aufmerksamkeit auf den Schluss des Satzes. Die Worte „feste Phase constanter Zusammensetzung" sind noch wichtiger und hätte

derselbe über diese das Lehrbuch von NERNST zu Rate gezogen, statt an dasselbe unfruchtbare Erörterungen über den Werth der Krystallographie zu knüpfen, so wäre er schwerlich in die Irrthümer verfallen, welche ich jetzt darlegen werde.

Bezüglich des von HOLLMANN aus unserer Definition gezogenen einzigen Schlusses, dass eine von den Componenten abweichende Krystallform „ein willkürliches Postulat“ sei, muss zuvor eingeschaltet werden, dass ein äusserst grosses Erfahrungsmaterial zu Gunsten dieser Forderung spricht, auch sei auf unser früheres Citat der Meinung BECKENKAMP's hingewiesen (p. 645), indessen brauchen wir das genannte Postulat nicht nothwendigerweise und es war dasselbe auch von BARCHET nur beiläufig erwähnt.

Nun lese ich über Phasen constanter Zusammensetzung in der 4. Auflage von NERNST's Lehrbuch p. 463: „Feste Stoffe (von „Mischkrystallen abgesehen) ändern im Gegensatz zu den gas- „förmigen und flüssigen Phasen bei einer Verschiebung des „Gleichgewichts ihre Zusammensetzung nicht und nehmen insofern, „als sie aus diesem Grunde nur Phasen constanter Zusammen- „setzung bilden können, eine exceptionelle Stellung ein.“ Ist nun $\frac{1}{2} ZnMg(SO_4)_2 7H_2O$ eine Phase constanter Zusammensetzung? Nein, denn wenn das Gleichgewicht zwischen dieser festen Phase und seiner gesättigten Lösung durch Concentrationsänderung der letzteren ein wenig verschoben wird, stellt sich dasselbe durch eine Änderung in der Zusammensetzung der festen Phase wieder her. Nach dem Inhalt der Klammer in NERNST's Satz ist also $\frac{1}{2} ZnMg(SO_4)_2 7H_2O$ ein Mischkrystall, eine feste Phase variabler Zusammensetzung. Kann überhaupt der Fall eintreten, dass in einer unbeschränkten Mischungsreihe zweier Verbindungen eine Phase constanter Zusammensetzung existirt? Das wäre denkbar, aber es ist noch für kein Salzpaar sicher nachgewiesen, dass der eutektische Punkt der Mischungsreihe[1] unabhängig von den äusseren Variabelen wäre. Beim Salzpaar $(Zn, Mg)SO_4 7H_2O$ existirt kein eutektischer Punkt auf der Verhältnissisotherme, dort sind also die Bedingungen für die Existenz einer Phase constanter Zusammensetzung sicher nicht erfüllt.

Wie drückt demgegenüber HOLLMANN die Sachlage aus? HOLLMANN sagt mit Bezug hierauf, dass (Zeitschr. f. phys. Chem. **37.** 212—213, wörtlich wiederholt diese Zeitschr. 1904. p. 520) „ROOZEBOOM, sowie VAN'T HOFF, letzterer in Gemeinschaft mit VAN DEVENTER, REICHER, MEYERHOFFER u. A. an einer Reihe von Beispielen gezeigt haben, dass das Verhältniss der Salzcomponenten

[1] Natürlich ist das Wort „eutektisch“ in übertragenem Sinne zu nehmen, es scheidet sich auch bei diesem Punkt nur eine feste Phase aus; indessen ist diese übertragene Ausdrucksweise durch ROOZEBOOM bereits ganz geläufig gemacht worden.

in der Lösung sich von dem der Componenten im Doppelsalz selbst unterscheiden kann", fasst dieses als analog zum Verhalten von (Zn, Mg)(SO_4) auf und folgert, dass es auch statthaft sei, $\frac{1}{2}ZnMg(SO_4)_2 7H_2O$ als Doppelsalz zu bezeichnen. Aber ändert sich etwa bei einem einzigen der von Roozeboom etc. untersuchten Doppelsalze die Zusammensetzung des Bodensatzes, wenn man eine zur Lösung nicht vollständig hinreichende Wassermenge demselben zugiebt? Denn dass bisweilen hierbei eine Spaltung des Doppelsalzes (z. B. beim Carnallit) stattfindet, kann hier ausser Betracht bleiben, weil auch nicht die leiseste Andeutung dafür besteht, dass Ähnliches bei den von Barchet untersuchten Salzen erfolgt, und ferner weil man bei den Spaltungen der Doppelsalze doch wenigstens von einem labilen Gleichgewicht zwischen Lösung und Doppelsalz reden kann.

Dass sich u. A. auch bei Zusatz eines Fremdkörpers (als welcher z. B. auch eine Componente fungiren kann) zur Lösung des Doppelsalzes Gleichgewicht zwischen derselben und dem Doppelsalz selbst erzielen lässt, darauf brauchte wahrlich Hollmann nicht besonders aufmerksam zu machen. Nach diesem Paradigma könnte z. B. auch gefolgert werden, dass das von einer Petroleumlampe ausgesendete Licht identisch ist mit dem einer Natriumlampe; sage ich: bei spektraler Zerlegung erweist sich ja das Roth und Grün bei letzterer Lichtart als abwesend, so erwidert Hollmann: Aber gelb sind doch beide! Ebenso wie man unter Umständen von dem Unterschiede beider Lichtarten absehen wird, kann man natürlich auch in unserem Falle Definitionen sich ausdenken, die nur das Gemeinsame beider Körperclassen zum Ausdruck bringen, aber von einer wirklichen Übereinstimmung mit Doppelsalzen kann nur bei constant erstarrenden und constant aus Lösungen auskrystallisirenden festen Phasen gesprochen werden. Dass im Gegensatz hierzu der Gleichgewichtszustand sich verschiebt, wenn man $\frac{1}{2}ZnMg(SO_4)_2 7H_2O$ aus wässeriger Lösung auskrystallisiren lassen wollte, dürfte aus den jetzt so vollständig ermittelten Löslichkeitsverhältnissen der Stoffe evident hervorgehen.

Die Hollmann'sche Ansicht wird eben nur einem Theil der Erscheinungen gerecht und ebenso auch die graphische Darstellung derselben. Zur Erlangung einer „richtigen Vorstellung von den Löslichkeitsverhältnissen bei Doppelsalzen und eventuell hinzukommendem Isomorphismus" stellt Hollmann zunächst die Löslichkeitsverhältnisse für den Fall der Existenz eines Doppelsalzes graphisch dar, welches nicht mit den Componenten isomorph ist und geht von dieser Figur zum Grenzfall der unbeschränkten Mischbarkeit über. Barchet's Verfahren ist umgekehrt, aber genau ebenso richtig, Barchet geht von dem Fall der gewöhnlichen Isomorphie aus und fragt, welche specielle Form muss die Verhältnissisotherme in dem Fall annehmen, dass innerhalb der

Mischungsreihe ein Doppelsalz (d. h. eine Phase constanter Zusammensetzung oder ein eutektischer Punkt) existirt.

Nun äussert Hollmann die Meinung, dass Barchet die jetzt besprochene Stelle in Hollmann's früherer Arbeit übersehen haben müsse. Indessen war das nicht der Fall; auf dieselbe wurde deshalb nicht näher eingegangen, weil wir glaubten, dass erstens ohnehin niemand dieses Hollmann'sche Argument für beweisend halten werde, und dass zweitens eine Berichtigung Hollmann's, welche zwar direct nur einer anderen Arbeit galt, vielleicht auch auf diese Worte ausgedehnt werden könne. Hollmann sagt (Zeitschr. f. phys. Chem. **42**. 597. 1903): „In einer „früheren Abhandlung über die Spaltung wasserhaltiger Misch- „krystalle habe ich für den Fall eines Maximums resp. Minimums „der Spaltungscurve folgendes Concentrationsverhältniss .... hin- „gestellt: das Mischungsverhältniss ist in beiden coexistenten festen „Phasen dasselbe, während es in der Lösung hiervon abweicht. „Ich habe mich später davon überzeugt, dass dieser Fall nicht „eintreten kann. Vielmehr muss bei gleichem Concentrations- „verhältniss in den Mischkrystallen dieses auch in der gemeinsamen „Lösung nothwendig dasselbe sein.“ Nun können ganz unabhängig von allen atomistischen Hypothesen Knickpunkte solcher Curven, welche eine Eigenschaft unbegrenzt mischbarer Substanzen als Function des Mischungsverhältnisses darstellen, wie Maxima oder Minima dieser Curven behandelt werden, es gilt das aus rein thermodynamischen Gründen; hingegen ist die Spaltungscurve allerdings nicht ohne Weiteres vergleichbar mit den für uns in Betracht kommenden. Dennoch genügt diese Stelle, um zu ersehen, dass Hollmann's Ansichten darüber stark schwanken, wann Mischkrystalle mit einer ihnen gleich in Bezug auf das Mengenverhältniss der Componenten zusammengesetzten Phase im Gleichgewicht sind; deshalb glaubten wir unsere Definitionen unabhängig von Hollmann formuliren zu können und erwarteten nicht, dass derselbe sich noch besonders rühmen werde dieses Vergleiches von Doppelsalzen und Mischkrystallen durch Erwähnung, „dass das Verhältniss der Salzcomponenten in der Lösung sich von dem der Componenten im Doppelsalz selbst unterscheiden kann“. Diese Meinung hängt mit einer bereits corrigirten Anschauung zusammen und scheint im Übrigen mir nur infolge einer Nichtbeachtung des principiellen Unterschiedes zwischen vollständig heterogenen Gleichgewichten und zwischen denen der Phasen variabeler Zusammensetzung entstanden zu sein.

Fragen wir nun schliesslich noch, wie es mit der von Hollmann hervorgehobenen Zustimmung Nernst's zu der Anschauung desselben steht, so ist zu beachten, dass Nernst das „hohe Interesse“ [1] dieser Untersuchungen in dem Befund erblickt, „dass sich

[1] Nernst, Theoretische Chemie. 4. Aufl. p. 466.

auch Doppelsalze wie ein einheitlicher Krystall verhalten". Durch das jetzt erweiterte Erfahrungsmaterial dürfte, wie schon mehrfach betont, gezeigt sein, dass in Bezug auf Lösung und Krystallisation das Verhalten dieser „Hollmann'schen Doppelsalze" keineswegs das der einheitlichen Körper, vielmehr von dem der anderen Glieder der Mischungsreihe nicht principiell verschieden ist. Hollmann hatte es eben durch die Bestimmtheit, mit welcher er sich für die Bezeichnungsweise Doppelsalze entschied, erreicht, dass man das Problem dadurch für erledigt hielt und diesen Stoffen sämmtliche Eigenschaften der Doppelsalze beilegte, während in Wirklichkeit nur eine sehr beschränkte Anzahl gemeinsamer Eigenschaften vorliegt. Die Bedingung und Voraussetzung, unter welcher Nernst Körper gleichzeitig als Mischkrystalle und Doppelsalze gelten lassen will, ist also in dem von Hollmann hierher gerechneten Falle des $(Mg, Zn) SO_4 7 H_2O$ nicht erfüllt. Das hohe Interesse an dem etwaigen Auffinden dieser Körper, von welchem Nernst redet, bleibt natürlich bestehen.

Aus zwei Gründen haben diese Ausführungen eine vielleicht ungewöhnliche Länge angenommen: erstens, weil Hollmann's Einwände ausschliesslich Nebenpunkte, diese aber in grösster Ausführlichkeit behandelten, zweitens, weil diese Einwände in einer Zeitschrift erschienen sind, welche einen weiteren Leserkreis besitzt als diejenige, in welcher Barchet's Arbeit abgedruckt war. Hinzuzufügen habe ich nur noch, dass zwar der Haupttheil, aber doch nicht der Gesammtinhalt der Barchet'schen Arbeit mit den Hollmann'schen Beispielen in Berührung steht. Daher wäre es nur recht und billig gewesen, wenn Hollmann dieses auch angegeben und nicht bei demjenigen Leser, welchem nur die Arbeit des letzteren zu Gesicht kommt, den Anschein erweckt hätte, als seien sämmtliche Resultate Barchet's diesen Einwänden ausgesetzt. Wie gänzlich grundlos diese Einwände im Übrigen sämmtlich sind, ist hier gezeigt worden.

Neue Funde von Versteinerungen der oberen Kreide in den Nordalpen.

Von **Max Schlosser** in München.

Mit 1 Textfigur.

Obere Kreideschichten kennt man von ziemlich vielen Orten in den bayrischen Alpen, jedoch erreichen dieselben nirgends eine besondere Mächtigkeit, ausser etwa in der Siegsdorfer Gegend, wo sie in vierfacher Ausbildung auftreten, als dunkle Mergel in Siegsdorf, Adelholzen etc., als hellgraue Pattenauer Mergel am Kressen-

berg, als grauer Hachauer Sandstein und als lichter weisslicher Mergel mit *Inoceramus salisburgensis*, *Münsteria* etc. am Fürberg bei Eisenärzt und bei Bucheck. Auch in der Gegend von Tölz ist eine dreifache Ausbildung zu beobachten, als graue, den Pattenauern ähnliche Mergel, als Hachauer Sandstein und als Grünsandstein. Diese Bildungen haben durch J. Böhm, Reis und Imkeller eine umfassende Schilderung erfahren, so dass wir uns hier nicht weiter mit ihnen zu beschäftigen haben. Von Tölz oder besser vom Loisachthal nach Westen zu scheint die Ausbildung als Grünsandstein vorzuherrschen, wenigstens ist dies der Fall bei Oberstdorf im Allgäu, wo zuerst v. Zittel eine Senonfauna, *Ventriculites radiatus, Echinocorys vulgaris,* in dem dortigen Grünsandstein nachgewiesen hat. Gleichwohl fehlen auch im Allgäu keineswegs die grauen Mergel mit Inoceramen und *Echinocorys vulgaris,* sie haben namentlich am Grünten eine Anzahl charakteristischer Arten geliefert. Östlich von Tölz scheinen die oberen Kreideschichten, abgesehen von dem erwähnten Sandstein von Hachau, stets als Mergel entwickelt zu sein, und zwar kennt man hellgraue Mergel mit Inoceramen aus der Schlierseer und Tegernseer Gegend, sowie von Neubeuren im Innthal und vom Jenbach am Nordfuss des Wendelsteins, wo sie gleich jenen von Bucheck Algen, wie *Münsteria* etc., enthalten. In der Berchtesgadener Gegend finden sich im Mauslochgraben und im Niernthal bei Hallthurm ebenfalls Mergel von senonem Alter, jedoch besitzen sie hier eine röthliche Färbung, und diese rothen Niernthalschichten wurden kürzlich auch am Rainberg bei oder richtiger in Salzburg durch ein Bohrloch angefahren. Sie liegen hier an oder auf einer versunkenen Scholle von Hauptdolomit, welcher dem Zug Staufen, Kapuzinerberg, Gaisberg angehört. Der Rainberg besteht übrigens zum Theil aus Gosauschichten, und selbst vom Mönchsberg liegen mir Gesteinsproben vor, die kaum anders gedeutet werden können. Vom Kapuzinerberg besitzt die Münchner geologische Sammlung Gesteinsstücke mit vielen Exemplaren von *Astarte similis* Münst. Eine wirklich nennenswerthe Fauna von Gosauarten kommt jedoch erst etwas weiter südlich, bei Hellabrunn, vor.

Ich konnte von hier nachweisen:

Voluta fenestrata Zek.	*Astarte* cf. *Gümbeli* Zitt.
Cerithium sp.	*Lucina? Circediscus* Zitt. ?
Delphinula granulata Zek.	*Chama Haueri* Zitt. ?
Liopistha frequens Zitt.	*Caprina* sp.
Cytherea polymorpha Zitt.	*Trigonia scabra* Lam.
Cyclina primaeva Zitt.	*Spondylus striatus* Lam.
Protocardium cf. *hillanum* Sow.	*Janira quadricostata* Sow.
Cardium Reussi Zitt.	*Ostrea* sp.
Fimbria coarctata Zitt.	*Serpula* sp.
Crassatella macrodonta Sow.	*Cyclolites* sp.

Diese Suite wurde vom Münchner geologisch-palaeontologischen Museum von einem Salzburger Sammler erworben, ich selbst kenne die Fundplätze nicht aus eigener Anschauung, weshalb ich auch über die geologischen Verhältnisse keinen Aufschluss geben kann.

Dagegen beruhen meine folgenden Angaben über das Vorkommen von Senonschichten in der Nähe von Kufstein auf eigenen Beobachtungen.

Das Senon ist hier zu beiden Seiten des Inns vorhanden, aber nur am rechten Ufer hat es eine weitere Verbreitung in dem Thalkessel von Eiberg. Es besteht hier theils aus hellgrauen, theils aus blaugrauen dickbankigen Mergeln, welche in zwei grossen Fabriken zu einem vorzüglichen Cement verarbeitet werden. Auf v. Gümbel's geologischer Karte wird an dieser Stelle Turon angegeben, ein Irrthum, welcher wohl verzeihlich erscheint, denn damals hatte der Betrieb der dortigen Steinbrüche eben erst begonnen und Versteinerungen waren sicher noch nicht gefunden worden. Bei ihrer überaus grossen Seltenheit ist auch heutzutage alles eigene Suchen erfolglos, und bleibt daher der Forscher ausschliesslich auf die Thätigkeit der wenigen Arbeiter angewiesen, welche für solche Dinge einiges Interesse haben.

Die Fossilien sind mit Ausnahme einer *Spondylus*-Art nur als Steinkerne erhalten, die jedoch meistens mit einem dünnen Überzug von Schwefelkies bedeckt sind. Die häufigste Species ist ein *Inoceramus*, welcher z. Th. ansehnliche Dimensionen erreicht und zwischen den concentrischen Runzeln je feine concentrische Streifen trägt. Über diese Fauna ist meines Wissens bisher noch nichts veröffentlicht worden. Ich konnte daselbst nachweisen:

Ancyloceras aff. *armatum* Sow.
Sonneratia cf. *Daubrei* de Gross.
„ *Savini* de Gross.
„ *Pailleti* d'Orb.
Pachydiscus aff. *Linderi* de Gross.
Gaudryceras cf. *Sacya* Forbes.
Mortoniceras quinquenodosum Redtenb.

Nautilus elegans Sow.
Lispodesthes magnifica J. Böhm.
Fusus cf. *Requienianus* d'Orb.
Natica cf. *lyrata* d'Orb.
Pectunculus Geinitzi d'Orb.
Inoceramus Cripsi Mont.
Spondylus cf. *spinosus* Sow.
Micraster sp.

Alle diese Arten stammen aus den Brüchen der Perlmooser Actiengesellschaft, Kink'sche Brüche. Ob dieselben Arten auch in den benachbarten Brüchen der Krafft'schen Fabrik vorkommen, ist mir nicht bekannt. Wohl aber wurde in diesen ein Fisch gefunden, welcher durch seine langgestreckte Form und die dicke Beschuppung an *Istieus* erinnert. Eine genauere Bestimmung ist jedoch kaum möglich, weil an diesem, der Münchner technischen Hochschule gehörigen Exemplare der Kopf fehlt. Auch sind, soweit ich mich erinnere, die Flossen verschieden von jenen bei *Istieus*.

Ausser den erwähnten Thierresten haben die Perlmooser Brüche

auch ein Dicotyledonenblatt geliefert, welches zweifellos zu *Credneria* gehört, und zwar hat es noch die meiste Ähnlichkeit mit solchen von *C. integerrima* ZENK.

Es ist nicht ausgeschlossen, dass in den Cementmergeln von Eiberg verschiedene Horizonte des Senon vertreten sind, allein eine genauere Gliederung lässt sich kaum durchführen, da die Versteinerungen nur von einigen wenigen Arbeitern zu bekommen sind. Auch dürfte sich eine besondere Monographie bei der schlechten Erhaltung der Fossilien kaum verlohnen.

Ich möchte hier nur bemerken, dass die beiden Stücke von *Ancyloceras* sich in der Grösse den Originalen von SCHLÜTER's *A. pseudoarmatum* — Palaeontographica. 24. 164. Taf. 43 Fig. 5—9 — anschliessen, aber eine viel stärkere Berippung aufweisen, als dies bei *pseudoarmatum* und selbst bei *armatum* SOW. der Fall ist.

Die Mächtigkeit dieser Cementmergel ist jedenfalls eine ziemlich bedeutende, doch sind sie durchschnittlich nicht viel mehr als auf 30 m aufgeschlossen, von der Thalsohle aus gerechnet. Sie zeigen mässiges Einfallen in verschiedenen Richtungen und grenzen im Westen und Norden an Wettersteinkalk und Hauptdolomit, im Osten an Muschelkalkdolomit, während im Süden kein angrenzendes Gestein aufgeschlossen ist.

Ausser bei Eiberg, also am rechten Innufer, ist das Senon auch bei Kieferfelden, am linken Innufer in nächster Nähe der Einöde Breitenau, am Ausgang des Giessenbachthales, entwickelt. Die v. GÜMBEL'sche Karte giebt bei Breitenau Eocän an, der Aufschluss selbst scheint damals noch nicht existirt zu haben. Die Schichten fallen steil nach Norden ein und grenzen unmittelbar an Hauptdolomit. Sie gleichen in ihrer Ausbildung, als graue und gelbe dickbankige, sandige Kalkmergel, graugrüne Sandsteine und Conglomerate, die regellos ineinander greifen, durchaus den Eocänablagerungen in der Schöffau bei Oberaudorf. Von Versteinerungen hatte ich bisher nur Bruchstücke einer glatten gewölbten Auster gefunden, die aber natürlich keine Bestimmung zuliessen.

Heuer nun haben sich diese Verhältnisse sehr günstig gestaltet, denn der kleine Aufschluss wurde durch den Abbau von Bruchsteinen, welche bei der Correction der Kiefer — dem Ausfluss des Thiersees — Verwendung fanden, beträchtlich erweitert. Im Frühling fand ich hier ein loses Exemplar von *Trigonia vaalsensis* J. BÖHM und auf einem der Bruchsteine ein Exemplar von *Inoceramus Cripsi* MANT., womit natürlich der Nachweis erbracht war, dass die vermeintlichen Eocänschichten in Wirklichkeit der oberen Kreide angehören. Bei meinem letzten Besuche glückte es mir auch, einen kleinen Ammoniten, eine grosse *Gryphaea vesicularis* LAM. und Bruchstücke des glatten aber feingestreiften *Inoceramus salisburgensis* FUGGER, nebst einigen allerdings unbestimmbaren Bivalven — *Cucullaea?, Crassatella* — zu bekommen. Leider ge-

stattet der Ammonit keine genauere Bestimmung. Er besitzt stark geschwungene Sichelrippen, von denen je zwei am Nabel in einem Knoten zusammentreffen. Sie tragen ausserdem auch am Rücken und auf der Seite je einen Knoten, von denen aber der erstere bedeutend kräftiger ist. In der Rückenfurche verläuft ein anscheinend glatter Kiel. Das Gehäuse ist mässig evolut und im Querschnitt fast doppelt so hoch als breit. Am nächsten kommt wohl *Mortoniceras Bourgcoisi* d'Orb., wie es bei de Grossouvre — Les Ammonites de la craie supérieure. Paris 1893. p. 73. Pl. XIV Fig. 2—4 — abgebildet ist, ohne dass jedoch statthaft wäre, eine directe Identificirung vorzunehmen.





Die kleine Fauna von Breitenau setzt sich also aus folgenden besser vertretenen Arten zusammen:

? *Mortoniceras* aff. *Bourgcoisi* d'Orb.
Trigonia vaalsensis J. Böhm.
Inoceramus salisburgensis Fugger.
Inoceramus Cripsi Mant.
Gryphaea vesicularis Lam.

Sie verdient deshalb besonderes Interesse, weil ihre Entdeckung nur einem glücklichen Zufalle zu verdanken ist. In Bälde wird nämlich der Steinbruchbetrieb wieder eingestellt werden, und dann dürften viele Jahre vergehen, bis ausser unbestimmbaren Fragmenten von Austernschalen auch einmal wieder die eine oder die andere charakteristische Versteinerung dort zum Vorschein kommen wird.

Ueber eine kosmo-geologische antiactualistische Theorie.

Von **F. J. Wiik.**

Helsingfors, 3. September 1904.

Im N. Jahrb. f. Min. etc. 1904. I. -365- findet sich ein Referat meines in Geol. Föreningens i Stockholm Förh. No. 220. 25. H. 3 erschienenen Aufsatzes: Om en kosmo-geologisk, antiaktualistisk teori. Dieses Referat ist allzu kurz und bedarf deswegen einiger Zusätze und Berichtigungen.

Der genannte Aufsatz ist eine vorläufige Mittheilung einer grösseren, noch unter der Feder befindlichen Abhandlung, worin die geologische Formationsserie von einem neuen antiactualistischen Gesichtspunkte aus betrachtet ist, und welche ich in den Acten

der Finnischen Societät der Wissenschaften auszugeben gedacht habe, doch erst nach einer in dieselbe Richtung gehenden Abhandlung über die primitive (präcambrische) Formationsgruppe, von welcher eine vorläufige Mittheilung in Bidrag tils kännedom af Finlands natur-utgifna af Finska Vet. Soc. H. 58 erschienen ist.

Auch ich war im Anfange meiner während 40 Jahren fortgesetzten Studien und Untersuchungen, besonders der primitiven Formationen, ein Anhänger der noch jetzt herrschenden Lyell'schen actualistischen Lehre und der daran sich anschliessenden Darwin'schen Selectionstheorie. Aber ich bin durch zahlreiche vergleichende geologische und mikropetrographische Untersuchungen dieser Formationen in Finnland und anderen grösseren primitiven Terrains in Europa zu der bestimmten Überzeugung gekommen, dass diese actualistische Richtung nicht die richtige sein kann, sondern dass sie durch eine entgegengesetzte antiactualistische ersetzt werden muss. Die krystallinischen Schiefer sind nicht metamorphische Thon- und Sandsedimente, sondern ursprüngliche krystallinische Bildungen, durch hohe Temperatur nebst hohem atmosphärischen Druck und also überhitztem Wasser entstanden; ihr Bildungsvorgang hat darum viel weniger Zeit erfordert als die von der Lyell-Darwin'schen Lehre vorausgesetzten Zeitperioden von Millionen Jahren, worauf auch v. Baër in seiner Kritik derselben hindeutet, da er sagt: „Neubildung und Umgestaltung wirkten früher viel mächtiger als jetzt“ (Reden, gehalten in Wissenschaftlichen Versammlungen. 2. 430. 1876).

Als ein Beispiel der Anwendung dieser antiactualistischen Auffassung der primitiven Formationen und einen Beweis ihrer Berechtigung will ich hier die sogen. Conglomeratschiefer in der Gegend von Tammerfors anführen, welche von meinen jüngeren finnischen Collegen, wie auch von der grossen Mehrzahl jetzt lebender Geologen, als metamorphosirte sedimentäre Conglomerate betrachtet sind. Obgleich ich also ziemlich allein in meiner Auffassung dieser und anderer ähnlicher primitiver Formationen stehe, darf ich doch jetzt bestimmt behaupten, dass diese Schiefer oder richtiger schieferigen Porphyroide nicht metamorphische Sedimente, sondern eruptive Conglomerate, oder richtiger eruptive Breccien mit z. Th. abgerundeten Bruchstücken sind, ähnlich den von Brögger beschriebenen bei Langesund in Süd-Norwegen vorkommenden Pseudo-Conglomeraten, welche eine Grenzzone zwischen den Silurschiefern und dem Nephelin-Syenite bilden. Noch besser kann man sie mit den von Pöhlmann (im N. Jahrb. f. Min. etc. 1888. II. 87) beschriebenen Kersantitgängen mit eingeschlossenen rollsteinähnlichen Bruchstücken aus Granit vergleichen. Die scheinbare Ähnlichkeit mit sedimentären Conglomeraten kommt daher, dass die durch mechanische oder chemische Corrosion abgerundeten Bruchstücke von einer firnissähnlichen Hülle aus Biotit und Calcit um-

schlossen sind, und diese ist auf der verwitterten Gebirgsoberfläche z. Th. wegerodirt, wodurch die scheinbaren „Gerölle“ leicht von dem umgebenden „Cäment“ herausgeschlagen werden können. Der Biotit und Calcit in den Conglomeratschiefern wie in den Kersantiten und Minetten sind als metamorphische Contactproducte zwischen den ursprünglichen basischen pyroxen- und amphibol- resp. uralithführenden Magmen und einem aciden, granitischen Magma in schmelzflüssiger oder z. Th. fester Form zu betrachten. Ähnliche Contactmetamorphosen habe ich in den in Gneissgranit eingeschlossenen Bruchstücken von Hornblendegneiss und kersantitischem Glimmerquarzdiorit beobachtet.

Eine nähere Kenntniss der Constitution der eruptiven Conglomeratschiefer und ihres Verhältnisses zu dem z. Th. hornblendeführenden Porphyrgranit in Central-Finnland, welcher sich zu der hier auftretenden Glimmerschieferformation wie der ältere Gneissgranit zu der Gneissformation im südlichen Finnland verhält, habe ich durch eine comparative Betrachtung dieser Formationen erhalten. Der Gneissgranit enthält an einigen Stellen, so z. B. im Süden von Tammerfors, kantige fragmentähnliche oder abgerundet-ellipsoidische concretionäre (schlierige) Bildungen von dunklerem basischen oder lichterem aciden Charakter, welche mit den rollsteinähnlichen Bildungen in den Conglomeratschiefern verglichen werden können. Diese z. Th. als basische Differentiationen bezeichneten Bildungen lassen sich von einem allgemeineren Gesichtspunkte aus als Reste der ursprünglichen basischen (dioritischen) und aciden (granitischen) Magmen, durch deren gegenseitige Einwirkung der Gneissgranit mit seinen drei Constitutionsfacies, der aciden (rothen), der intermediären, indifferenten (grauen) und der basischen (schwarzen) Facies entstanden ist, betrachten. Ähnliche Constitutionsfacies sind von L. Milch in der granitischen Formation des Riesengebirges und von schwedischen Geologen (Högbom, Hennig, Svedmark) in skandinavischen Primitivformationen beobachtet. Eine Abhandlung über die Constitutionsfacies des Gneissgranites und eine darauf begründete Theorie der krystallinischen Gesteinsformationen werde ich in den Schriften der Finnischen Societät der Wissenschaften publiciren als Einleitung zu der obengenannten Abhandlung über die primitiven Formationen, vom antiactualistischen Gesichtspunkt aus betrachtet.

Der neue Standpunkt, von welchem ich in diesen Abhandlungen die geologischen Erscheinungen betrachte, ist naturgemässer und mehr umfassend als der einseitige und eingeschränkte Gesichtspunkt, von welchem die Lyell’sche actualistische Schule dieselben betrachtet und von welchem man wohl die einzelnen Bäume, aber nicht den Wald im Ganzen sehen kann. Ich betrachte von meinem kosmo-geologischen antiactualistischen Gesichtspunkte aus die Entwickelung der Erde nicht nur für sich,

sondern als einen Theil der Entwickelung der Welt im Ganzen, was ich in meiner 1901 in schwedischer Sprache erschienenen philosophisch-naturwissenschaftlichen Abhandlung, Den triadisk-monistiska världsutvecklingen I. (Utkast tils en komparativ Kosmologi) näher begründet habe.

Ueber einen Granathornfels von Predazzo.

Von **Fr. Slavík** in Prag.

Mit 3 Figuren.

In diesem Jahre publicirte ich in den „Rozpravy" der böhmischen Akademie[1] eine Beschreibung der Kalksilicathornfelse von der Höhe Obora bei Kocerad (SO. von Prag an der Sázava),



Fig. 1.

welche dort im körnigen Kalkstein der Ondřejover Schieferscholle am Contact mit der mittelböhmischen Granitmasse auftreten. Indem ich des Näheren auf jene Arbeit selbst verweise, wiederhole ich

[1] Deutscher Auszug „Zwei Contacte des mittelböhmischen Granits mit Kalkstein" im Bulletin international derselben Akademie 1904.

daraus nur so viel, dass der Mehrzahl von diesen Kalksilicathornfelsen eine wohlausgeprägte porphyrische Structur eigen ist; die nebenstehend reproducirte Photographie einer Dünnschliffstelle (Vergrösserung 1 : 45) zeigt einen Anorthiteinsprengling in einer panallotriomorphen, pflasterartig struirten, sehr feinkörnigen Grundmasse, welche aus Anorthit und Diopsid besteht. Andere Proben von Kalksilicathornfelsen zeigen auch Diopsid- und Hornblendeeinsprenglinge. Diese porphyrische Structur bei contactmetamorphen Kalkgesteinen zeugt nach meinem Dafürhalten zu Gunsten der von Michel-Lévy, Al. Lacroix, R. Beck [1] und anderen Petrographen vertretenen Ansicht, dass bei der Contactmetamorphose von Kalksteinen durch eruptive Gesteine nicht nur jene Kieselsäure zur Bildung von Kalksilicaten verbraucht wird, die schon vorher im Kalkstein als sandige und thonige Beimengung enthalten war, sondern dass vom Eruptivherde auch neue Kieselsäure dem beeinflussten Gestein zugeführt wird. Wenn nämlich die porphyrische Structur eine Krystallisation in zwei Phasen voraussetzt, dann ist in unserem Falle die Contactmetamorphose wahrscheinlich die folgende gewesen: in der ersten Phase entstanden die porphyrischen Einsprenglinge durch eine Concentration der Kiesel- und Alumokieselsäure, die vorher im mergelartigen Sedimente zerstreut waren, in gewisse Krystallisationscentra und durch die Verbindung der Säuren mit den Monoxyden der Carbonate. Es war derselbe Process, durch welchen auch an vielen anderen Contactstellen porphyrisch im Kalkstein eingesprengte Krystalle von Granat, Idokras, Pyroxenen, Amphibolen, Gehlenit etc. entstanden sind (Pargas, Fassathal, Banat). Als Hauptmineralisatoren ist dabei an überhitztes Wasser und die aus dem Kalkstein ausgetriebene Kohlensäure zu denken. In der zweiten Phase sind dann die aufsteigenden, minder flüchtigen und deshalb später sich einstellenden Lösungen von Kieselsäure und deren Verbindungen in das gelockerte, in Veränderung begriffene Sediment eingedrungen und haben unter Verdrängung des Restes der Kohlensäure die Grundmasse der Kalksilicathornfelse (Erlane [2]) gebildet.

In dem bei jener Arbeit benutzten Vergleichsmateriale fand ich an einem Kalksilicathornfelse aus der Gegend von Predazzo Structurerscheinungen, welche ebenfalls der Zuführung der Kieselsäure bei der Contactmetamorphose der Kalksteine das Wort sprechen. Bei der Predazzo-Excursion des vorjährigen Geologen-

[1] Lacroix, Le granite des Pyrénées et ses phénomènes de contact. Bull. d. serv. d. l. carte géol. d. l. France. 1900. **2**. 47—58. — Beck, Die Contacthöfe der Granite und Syenite im Elbthalgebirge. Min.-petr. Mitth. **13**. 322.

[2] Es wäre angezeigt, statt des langathmigen Namens „Kalksilicathornfelse“ die Bezeichnung „Erlane“ zu gebrauchen, wie ich es auch in der erwähnten Arbeit gethan habe.

congresses sammelte ich am Westabhange des Malgóla-Berges, unten am Wege nicht weit von dem Vorkommen des Glimmer-pyroxenits[1], ein Lesestück von einem dichten Granathornfels; leider wurde das Gestein nicht anstehend gefunden, gewiss entstammt aber das Stück dem Contacte zwischen Monzonit und Kalk auf dem Westabhange des Malgóla-Berges. Der Granathornfels ist dicht, von splitterigem Bruche; seine Farbe ist zum grössten Theile lichtgrünlich, übergeht aber stellenweise in die gewöhnliche licht-rothbraune Farbe von derben Kalkthonerdegranaten. Hie und da

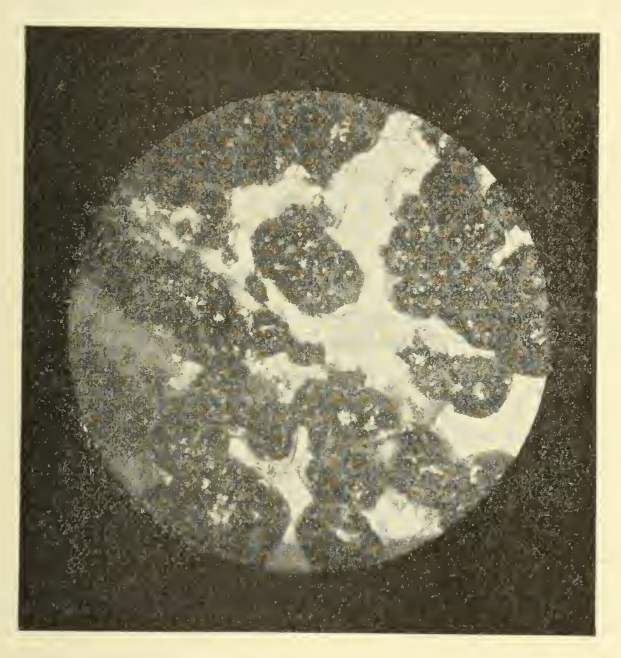


Fig. 2.

ist das Gestein nicht ganz dicht, sondern feinkörnig, und dann kann man mit der Loupe die einzelnen Körner als gerundete Rhombendodekaëder erkennen. Unter dem Mikroskop erscheint der Granat als überwiegender Gemengtheil, neben ihm treten diopsidartiger Pyroxen, Idokras und Reste von Kalkspath auf. Wie es für die Erlane charakteristisch ist, wechselt auch hier die Beschaffenheit des Gesteins von Stelle zu Stelle. In denjenigen Partien, wo der Granat neben Kalkspathresten fast allein auftritt, können wir zwei Erscheinungsformen von ihm unterscheiden. Grössere Granatindividuen haben den Durchmesser von

[1] Vergl. Doelter, Excursion nach Predazzo. p. 21.

etwa 0,2 mm und zeigen durch ihre isodiametrische, vier-, sechs- und achtseitige Durchschnitte die Dodekaëderform; zum grössten Theile sind sie an den Kanten gerundet. Fig. 2 stellt in der Vergrösserung 1 : 58 eine Partie dar, wo solche idiomorphe Granatindividuen dem Kalkstein eingebettet sind[1].

Die idiomorphen Granate sind im durchgehenden Lichte ganz schwach grünlich durchsichtig; zwischen den gekreuzten Nicols erscheint der bei weitem grösste Theil von ihnen vollständig isotrop, die anomale Doppelbrechung kommt sehr selten und nur schwach vor. In den idiomorphen Granaten sind, wie in der Fig. 2 gut zu sehen ist, sehr zahlreiche unregelmässige Einschlüsse

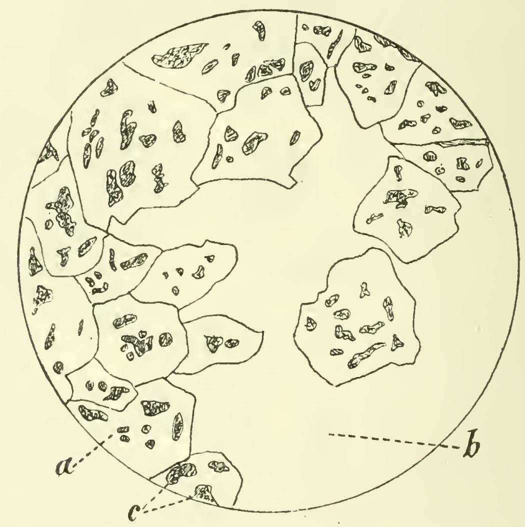


Fig. 3. *a* = älterer, *b* = jüngerer Granit, *c* = Calciteinschlüsse.

und kleine Fetzen von Kalkspath enthalten, die der Granat bei seiner Krystallisation umschlossen hat. Diese Kalkspatheinschlüsse sind stark getrübt.

An anderen Stellen derselben Schliffe zeigt der Granathornfels wieder grössere, schwach grünlich durchscheinende idiomorphe oder gerundete Krystallindividuen, welche mit den vorigen ganz übereinstimmen und auch wie diese voll von Einschlüssen von getrübtem Kalkstein sind. Jedoch die Zwischenfüllungsmasse besteht nicht mehr aus Kalkspath, sondern aus einer zweiten Generation von Granat, die hier den Rest von Kalkspath vollständig verdrängt hat. Dieser Granat ist vollkommen farblos,

[1] Ich verdanke diese Photographie, wie auch die vorhergehende, der Freundlichkeit des Herrn Prof. Dr. Bohulav Mašek in Prag-Žižkov.

ohne jenen Stich ins Grünliche, vollkommen isotrop und zeigt, nach Becke's Methode verglichen, eine ein wenig niedrigere Lichtbrechung als die idiomorphen Individuen. An anderen Stellen ist dieser jüngere Granat theilweise durch einen deutlich grünlich durchscheinenden Idokras vertreten, der in ganz analoger Weise zwischen den Granatkrystallen auftritt. Derselbe weist eine bedeutend niedrigere Lichtbrechung auf als der Granat und eine sehr starke Dispersion, die sich durch anomale Interferenzfarben bekundet.

Die Fig. 3, mit der Camera gezeichnet, in welcher die weissen, die Granatkörner umgebenden Partien farbloser jüngerer Granat sind, zeigt auf den ersten Blick die Identität der ersten Granatgeneration mit derjenigen in Fig. 2 und die Ersetzung von Kalkspath durch jüngeren Granat.

Es hat also auch in diesem contactmetamorphen Kalkgestein die Krystallisation in zwei Phasen stattgefunden, von denen höchstwahrscheinlich auch hier die erste der Concentration der im Kalkstein schon vorhandenen, die zweite der Zuführung von neuer Kiesel- resp. Alumokieselsäure entsprach.

Die Pyroxen enthaltenden Partien des Hornfelses zeigen dieselben Erscheinungen; auch hier kann man zweierlei Auftreten von Granat constatiren. Der Pyroxen ist allotriomorph begrenzt, farblos und erscheint durch seine optischen Eigenschaften als dem Diopsid nahestehend. Überall ist er älter als der Granat; es wurde auch gerade für die Contactgesteine aus der Gegend von Predazzo schon von Lemberg[1] festgestellt, dass gewöhnlich in ihnen der Granat dicht am Contacte, der Pyroxen weiter davon auftritt, dass also jener das Product einer durchgreifenderen Contactmetamorphose ist. Sehr deutlich zeigen diese Erscheinung auch die Erlane von den beiden von mir in der erwähnten Arbeit beschriebenen mittelböhmischen Localitäten: Kocerad und Lang-Lhota bei Neveklov. Freilich kann man daraus keine allgemein gültige Regel machen.

Ein Theil desselben Handstückes wird von einem aplitischen Eruptivgestein gebildet, das dem Hornfels gegenüber scharf abgegrenzt ist; das Handstück stammt also vom Contact selbst. Das Eruptivgestein ist leukokrat und lässt makroskopisch weissen Feldspath von etwas porzellanartigem matten Aussehen und dunkelgrünen Augit als Gemengtheile erkennen; unter dem Mikroskope erscheinen die Feldspathe allotriomorph und fast durchwegs so getrübt, dass ihre ursprüngliche Natur nicht mehr zu bestimmen ist; ein paar erhaltene Durchschnitte sind nicht lamellirt. Stellenweise tritt im Feldspath secundärer Granat auf, welcher die Thätigkeit der Agentien, die den Kalkstein zu Granat-

[1] Lemberg, Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 29. (1877.) p. 467, 469.

hornfels umgebildet haben, auch nach der Erstarrung des Eruptivgesteines nachweist. Der Pyroxen des aplitischen Gesteines ist unvollkommen, auch in der Verticalzone nur theilweise idiomorph und in Querschnitten deutlich pleochroitisch (//a gelb, //b schmutzig olivengrün), in Längsschnitten bouteillengrün; er geht secundär in schilfige, dunkelgrün-gelblich pleochroitische Hornblende über, hie und da unter Abscheidung von schwarzen Erzkörnern. Accessorischer Apatit ist in zahlreichen idiomorphen Individuen vorhanden, Titanit spärlicher. Quarz ist spärlich und scheint secundär zu sein. Das ganze Gestein kann man wohl als eine aplitische Randfacies des Monzonits ansehen, obwohl seine fortgeschrittene Umwandlung eine exacte Bestimmung unmöglich macht.

Auf dem Nordabhange der Malgóla steht in dem Wege, der oberhalb der Monzonitgrenze auf dem Plateau bei ca. 1400 m nach O. führt [1], an manchen Stellen contactmetamorpher Kalkstein an; er ist ganz dicht, plattig und zum grossen Theile lichtgraugrünlich und röthlich geschichtet. Die Dicke der Schichten ist ca. 1 cm oder geringer. Unter dem Mikroskope erscheinen die ersteren Schichten aus vorwaltendem farblosen Pyroxen, die letzteren überwiegend aus isotropem Granat zusammengesetzt. Die Korngrösse beträgt nur 0,02—0,03 mm oder noch darunter. Die Pyroxenschichten enthalten Granat beigemengt, der auch hier jünger ist, die Granatschichten wenig Pyroxen, ferner aber auch Quarz und nichtlammellirten Feldspath in kleinen allotriomorphen Körnern. Lemberg führt in seiner citirten Arbeit unter den Nummern 64 a und 64 b zwei Analysen von Kalksilicathornfelsen von der Malgóla an, welche durch ihren ungemein hohen Kieselsäure-, Thonerde- und Alkaliengehalt auffallen (62,98 und 58,12 % SiO_2, 13,70 und 21,51 Al_2O_3, 4,90 und 6,26 K_2O, 3,50 und 2,77 Na_2O). Ihre mineralogische Zusammensetzung wird nicht angegeben, es genügte offenbar bei der geringen Korngrösse schon die beginnende Zersetzung, um eine mikroskopische Bestimmung der Gemengtheile unsicher zu machen. Die beiden Gesteine sind nach Lemberg ganz dicht, das erste lichtgrünlich, stellenweise röthlich, das zweite schwarz. Vielleicht liesse sich nach dem oben Erwähnten der abweichende chemische Charakter dieser Hornfelse durch die Gegenwart von Quarz und Alkalifeldspäthen erklären; allerdings müsste die Menge derselben weit grösser sein als in meinen Proben und wäre für Kalksilicathornfelse eine ganz aussergewöhnliche.

[1] Doelter, l. c. 21.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Andrée, K.: Über Steinsalzkrystalle von hexagonal-rhomboëdrischer Pseudosymmetrie aus Sicilien.
Centralbl. f. Min. etc. **1904.** 88—90. 1 Fig.

Bauer, M.: Jadeit und Chloromelanit in Form prähistorischer Artefakte aus Guatemala.
Centralbl. f. Min. etc. **1904.** 65—79. 1 Fig.

Beckenhaupt, C.: Die Urkraft im Radium und die Sichtbarkeit der Kraftzustände.
Heidelberg bei Carl Winter. **1904.** 38 p.

Brauns, Reinhard: Mineralreich. Liefg. 28—30.
Schlussliefg. 361—440. Mit 7 meist farbigen Tafeln und 33 Textfig.

Clarke, F. W.: Mineral analyses from the laboratories of the United States geological survey 1880 to 1903.
Bulletin United States geol. survey No. 220. **1903.** 119 p.

Commenda, Hans: Übersicht der Mineralien Ober-Österreichs. 2. vermehrte und verbesserte Auflage.
33. Jahresber. d. Vereins f. Naturk. Österreich ob der Enns zu Linz. **1904.** 1—72.

Dittrich, W.: Anleitung zur Gesteinsanalyse für Geologen, Mineralogen und Chemiker.
Leipzig bei Veit & Co. **1904.**

Handmann, Rud. S. J.: Das Vorkommen von Cordierit und Cordierit-Gesteinen bei Linz und ein Vergleich mit den diesbezüglichen Vorkommnissen im Bayrische Wald nebst einer Erklärung ihrer Entstehungsweise.
62. Jahresber. d. Mus. Francisco-Carolinum Linz. **1904.** 34 p. Mit 3 Taf.

Johnsen, A.: Bittersalz-Zwillinge nach (110).
Centralbl. f. Min. etc. **1903.** 728—729. 2 Fig.

Johnsen, A.: Ein neues Mischungsglied der $MgCO_3$-Reihe.
Centralbl. f. Min. etc. **1903.** 13—15.

Lincio, G.: Beiträge zur krystallographischen Kenntniss des Quarzes.
N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. **1903.** 155—179. Tab. 13—16. 1 Fig.

Lincio, Gabriele: Del Rutilo dell' Alpe Veglia.
Atti R. Accad. d. Scienze di Torino, 19. Juni **1904**. **39**. 15 p. Mit 1 Taf.

Mann, O.: Beiträge zur Kenntniss verschiedener Mineralien.
Inaug.-Diss. Leipzig **1904**. 40 p.

Revoutzky, E.: Der Calamin aus der Grube Pervoblagodatny am Ural.
Bull. soc. imp. d. naturalistes. Moscou **1903**. No. 4. 438.

Richards, Ralph W.: A new habit of chalcopyrite.
Tufts College Studies. Scientific series. No. 8. **1904**. 383—385. Mit Textfigur.

Schwantke, A.: Über die Bildung von Tridymit in einem vom Blitz geschmolzenen Dachschiefer.
Centralbl. f. Min. etc. **1904**. 87—88.

Sprockhoff, M.: Beiträge zu den Beziehungen zwischen dem Krystall und seinem chemischen Bestand.
N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. **1903**. 117—154. Tab. 9—12.

Viola, C. M.: Grundzüge der Krystallographie.
Leipzig bei W. Engelmann. **1904**.

Ward, Henry A.: Values of meteorites: relative and individual.
The mineral collector. Sept. **1904**. 19 p. Mit 1 Taf.

Petrographie. Lagerstätten.

Caballero, J.: Le cobalt au Mexique.
Mem. Soc. Cientif. „Antonio Alzate". Mexiko **1902**. **18**. 197—201.

Chelius: Der Eisenerzbergbau in Oberhessen an Lahn, Dill und Sieg.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1904**. 53.

Cope, H. and **Lomas**, J.: On the igneous rocks of the Berwyns.
The Geol. Magaz. **11**. **1904**. 33—34.

Dieseldorff, A.: Berichtigung einiger Angaben des Herrn R. Beck über „die Nickelerzlagerstätte von Sohland an der Spree und ihre Gesteine".
Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. Briefl. Mitth. Dec. **1903**. 1—6.

Duparc, L. et **Mrazec**, L.: Sur le minerai de fer de Troitsk (Oural du Nord).
Compt. rend. de l'Acad. des Sci. **1903**. 3 p.

Duparc, L. et **Pearce**, F.: Sur les formations de la zone des quartzites et conglomérats inférieurs au Dévonien dans l'Oural du Nord.
Compt. rend. de l'Acad. des Sci. **1903**. 3 p.

Duparc, L.: Nouvelles explorations dans l'Oural du Nord. Le bassin supérieur de La Kosva.
Le Globe. **42**. **1903**. 47 p. 7 Pl.

Gagel: Geologische Beobachtungen auf Madeira.
December. Prot. d. deutsch. geol. Ges. **55**. **1903**. 5 p. 1 Fig.

Hilber, V. und **Ippen**, A.: Gesteine aus Nordgriechenland und dessen türkischen Grenzländern.
N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. **1903**. 1—56. Tab. 1—5.

Kohlenlager in Turkestan.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1904**. 66—67.

Lenarčič, J.: Über gegenseitige Löslichkeit und Ausscheidungsfolge der Mineralien im Schmelzfluss (Schluss).
Centralbl. f. Min. etc. **1903**. 743—751.

Macco, A.: Die Eisenerzlagerstätten am Lake Superior.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1904**. 48—53.

Menteath, W.: The ophite of Biarritz.
The Geol. Magaz. **11**. **1904**. 22—25.

Die Mineralienindustrie in der Türkei.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1904**. 63—66.

Mrazec, L. und **Duparc**, L.: Über die Brauneisensteinlagerstätten des Bergreviers von Kisel im Ural.
Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. **1903**. 12 p. 10 Fig.

Ochsenius, C.: Salpeterablagerungen in Chile.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **55**. **1903**. 35—40.

Ochsenius, C.: Salpeterablagerungen in Chile.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1904**. 242—243.

Osann, A.: Entgegnung.
Centralbl. f. Min. etc. **1903**. 737—741.

Platinproduction der Ver. Staaten von Amerika i. J. 1902.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1904**. 66.

Proboscht, H.: Analcim-Melaphyr von Pizmeda.
Centralbl. f. Min. etc. **1904**. 79—86. 2 Fig.

Romberg, J.: Zur Richtigstellung.
Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien **1903**. 245—249.

United States Geological Survey.
Mineral resources of the United States 1902. Washington **1904**. 1038 p. Mit zahlreichen Abbildungen.

Wiegers, F.: Turmalin auf Erzlagerstätten.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1904**. 66.

Znitlin, A. G.: Die Erzlagerstätten des Berges Dzyschra in Abchasien.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1904**. 238—242.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Anda, M. y: Magnetic observations in Zacatlan (Puebla).
Mem. Soc. Cientif. „Antonio Alzate“. Mexiko **1902**. Revue 43—44.

Böse, E.: Sobre las regiones de temblores en México (Über Erdbebenherde in Mexiko).
Mem. Soc. Cientif. „Antonio Alzate“. Mexiko **1902**. **18**. 159—184. Pl. 10 (Deutsches Résumé).

Crammer, H.: Eis- und Gletscherstudien.
N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. **1903**. 57—116. Tab. 6—8. 30 Fig.

Girardin, P.: Rapport sur les observations glaciaires en Haute-Maurienne, dans les Grandes-Rousses et l'Oisans, dans l'été de 1902.
Commission française des glaciers **1903**. 1—56.

Halbfass, Wilhelm: Über Einsturzbecken am Südrand des Harzes.
Mittheil. d. Vereins f. Erdkunde. Halle a. S. **1904**. 79—83. Mit 1 Kartenskizze.

Johnsen, A.: Bemerkung zu meiner Notiz über Facettengesteine.
Centralbl. f. Min. etc. **1903**. 662. 1 Fig.

Kennard, S. and **Warren**, H.: On the recent tufaceous deposit of Totland bay, isle of Wight.
The Geol. Magaz. **11**. **1904**. 19—22.

Ochsenius, C.: Über junge Hebungen in den Anden.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **55**. **1903**. 40—43.

Ordoñer, E.: El Sahcab de Yucatan.
Mem. Soc. Cientif. „Antonio Alzate". Mexiko **1902**. **18**. 217—223.

Rabot, Ch.: Revue de glaciologie.
Commission française des glaciers **1903**. 57—121.

Salomon, W.: Über junge Dislocationen (?) in der Schweiz.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **55**. **1903**. 34.

Venues d'eau au tunnel du Simplon.
Bull. Soc. vaud. Sc. Nat. **38**. 4 p.

Wichmann, A.: Über den Vulcanausbruch auf Java im Jahre 1593.
Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. Dec. **1903**. Briefl. Mitth. 6—7.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Berendt, G.: Posener Flammenthon im schlesischen Kreise Militsch.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **55**. 1—7.

Buckman, S.: The Toarcian of Bredon Hill.
The Geol. Magaz. **11**. **1904**. 25—27.

Cayeux, M.: Une communication sur la géologie des environs de Nauplie (Grèce).
Compt. rend. de la soc. géol. de France. **1904**. 28—29.

Dainelli, Giotto: Contributo allo studio dell' Eocene medio dei dintorni di Ostrovitza in Dalmazia.
Atti R. Accad. d. Lincei. **1904**. Rendic. Cl. di sc. fis., mat. e nat. 4. Sept. **13**. 277—282.

Deecke, W.: Das Miocän von Neddemin (Tollensethal) und seine silurischen Gerölle.
Mitth. d. naturw. Ver. f. Neu-Vorpommern und Rügen zu Greifswald. **1903**. 14 p.

Douvillé, R.: Une communication sur la limite des étages calloviens et oxfordiens à Villers-sur-Mer.
Compt. rend. de la soc. géol. de France. **1904**. 29—31.

Frech, F.: Zur Geschichte der Stratigraphie des Oberdevon.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **55**. 22—25.

Grabau, W.: Palaeozoic coral reefs.
Bull. Geol. Soc. America. **14**. 337—352. 2 Tab. 1 Fig.

Hatch, H.: The Boulder Beds of Ventersdorp (Transvaal).
Transact. Geol. Soc. of S. Africa. **6**. **1904**. 95—97. 1 K.

Hatcher, B.: Relative age of the Lance Creek *(Ceratops-)* beds of Converse County, Wyoming, the Iudith River beds of Montana and the Belly River beds of Canada.
Amer. Geologist. **1903**. **31**. 369—375.

Jentzsch: Verbreitung der bernsteinführenden „blauen Erde".
Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. Dec. **1903**. 9—17.

Ingen, G. van and **Clark**, E.: Disturbed fossiliferous rocks in the vicinity of Rondout.
Report of the New York State Paleontologist. **1902**. 1176—1227. 13. Pl.

Käch, M.: Notiz über einen neuen Fund von Fischschiefern im Flysch der schweizerischen Nordalpen.
Centralbl. f. Min. etc. **1903**. 742—743.

Knebel, W. von: Die vulcanischen Überschiebungen bei Wemding am Riesrand.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **55**. 439—464. Taf. 20.

Maas, G.: Sogen. Posener Flammenthon in Schlesien.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **55**. 9—10.

Mathews, B.: The structure of the Piedmont plateau as shown in Maryland.
Am Journ. Sci. **17**. **1904**. 141—159. Pl. 10.

Meyer, E.: Der Teutoburger Wald (Osning) zwischen Bielefeld und Werther.
Inaug.-Diss. Göttingen **1903**. 36 p.

Ochsenius, C.: Über den Untergrund von Venedig.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **55**. 14—16.

Petraschek, W.: Zur Geologie des Heuscheuergebirges.
Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien **1903**. 259—266.

Philippson, A.: Zur Geologie Griechenlands.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **55**. 10—14.

Quaas, A.: Berichtigung und Ergänzung zu meiner Arbeit: Beitrag zur Kenntniss der obersten Kreidebildungen in der libyschen Wüste (*Overwegi*-Schichten und Blätterthone).
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **55**. 25—32.

Regelmann, C.: Die neue Landestopographie des Königreichs Württemberg.
Blätter d. schwäb. Albvereins. Jahrg. **1903**. 12 p. 10 Fig.

Palaeontologie.

Bayer, F.: Neue Fische der Kreideformation Böhmens.
Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien **1903**. 269—275.

Crick, C.: Note on *Pericyclus fasciculatus*.
The Geol. Magaz. **11. 1904**. 27—33.

Felix: Über die Gattung *Hydrophoropsis* Söhle.
Sitzungsber. d. naturf. Ges. zu Leipzig. 1. Dec. **1903**. 6 p.

Grabau, W.: Notes on the development of the biserial arm in certain Crinoids.
Am. Journ. Sci. **16. 1903**. 289—300. 11 Fig.

Harbort: Über einige Trilobitenfunde bei Grund im Harz und das Alter des Iberger Kalkes.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **55**. 475—485. Taf. 23 u. 24.

Hatcher, B.: A correction of professor Osborns note entitled „New vertebrates of the Mid-cretaceous".
Science N. S. **16**. 831—832. **1902**.

Hatcher, B.: Vertebrate paleontology at the Carnegie Museum.
Science N. S. **18**. 569—570. **1903**.

Janensch, W.: Über *Heterocoenia provincialis* Mich. sp., eine Hexakoralle vom Habitus der Tubipora.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **55**. 486—493. Taf. 25.

Osborn, F.: *Ornitholestes Hermanni*, a new compsognathoid Dinosaur from the upper Jurassic.
Amer. Mus. of Nat. Hist. **19. 1903**. 459—464. 3 Fig.

Rauff, H.: Über die Neanderthalfrage.
Sitzungsber. d. niederrhein. Ges. f. Natur- und Heilkunde zu Bonn. 7. Dec. **1903**. 15 p.

Schlumberger, M.: Note sur les Orbitoides.
Compt. rend. de la soc. géol. de France. **1904**. 31—32.

Schlüter, C.: Zu *Caratomus*.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **55**. 8.

Schumacher, R.: Über Trilobitenreste aus dem Untercarbon im östlichen Theil des Rossbergmassivs in den Südvogesen.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **55. 1903**. 432—438. Taf. 19.

Scupin, H.: Über *Nephrotus chorzoviensis* H. v. Meyer.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **55**. 465—474. Taf. 21 u. 22.

Tornquist, A.: Die Beschaffenheit des Apikalfeldes von *Schizaster* und seine geologisehe Bedeutung.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **55. 1903**. 375—392. 1 Tab.

Ulrich, E. O. and **Bassler, R. S.**: A. Revision of the Paleozoic Bryozoa. Part I. Ctenostomata.
Smithsonian Miscellaneous Collections. No. 1445. (4.) **1**. Part 3 u. 4. 256—294. Mit 4 Taf.

Original-Mittheilungen an die Redaction.

Das geologisch-mineralogische Institut in Tübingen.

Von **Ernst Koken.**

Mit 3 Planskizzen.

Seit zwei Jahren sind die Räume des neuen Baues bezogen, das Institut hat sich eingelebt und wenn auch die Durcharbeitung der Sammlung noch viele Mühe machen wird, so ist doch die Anordnung gesichert, so dass ich wenigstens eine vorläufige Übersicht des jetzigen Zustandes geben kann. Ich beziehe mich dabei wesentlich auf die palaeontologische Sammlung, deren hohe Bedeutung in dem engeren Kreise der Fachgenossen wohl bekannt ist, aber darüber hinaus doch vielleicht noch unterschätzt wird. Sie ist nicht mehr allein die alte Quenstedt'sche Sammlung, deren Werth ja ein ganz eigenartiger ist und in der Verbindung liegt, in welcher die Objecte mit Quenstedt's Schriften stehen. In den letzten 10 Jahren ist sehr viel Neues hinzugekommen und ganz besonders ist die Sammlung gewachsen durch Ankäufe und Geschenke von Jura-Sauriern, welche eine Zierde der Säle bilden. Man wird auch finden, dass in den Abtheilungen der Sammlung, die gegenüber dem Jura zurückstanden, ausgeglichen ist, so in den palaeozoischen Formationen, in der alpinen und exotischen Trias.

Den Grundstock der Sammlung bildet aber noch heute, was Quenstedt mit unermüdlichem Sammelfleiss zusammengebracht hat. Ehe er sein Wirken in Tübingen begann (1837), war von einer Sammlung kaum zu sprechen.

Eine Mineraliensammlung stammte von Bergrath Widenmann in Stuttgart, welcher Ende des 18. und Anfang des 19. Jahrhunderts an der Karlsschule angestellt war, eine umfangreiche, aber inhaltlich unbedeutende geognostische von G. Schübler (1817—1834 Botaniker in Tübingen). Sie war nach Schübler's Tode verwahrlost und geplündert, enthielt aber einige werthvolle Stücke, wie das mehrfach abgebildete Hinterhaupt eines *Mastodonsaurus* von Gaildorf und das Original des *Phytosaurus cylindricodon* von Rübgarten In noch ältere Zeit führen uns einige Etiquetten, deren eine datirt ist: Bebenhausen, Jordan, 1714. Sie weisen auf

J. G. Gmelin zurück, der 1674—1728 Apotheker und Chemiker in Tübingen war und in seiner Officin allerlei Curiosa anhäufte. Aus seiner Sammlung besitzen wir u. A. noch die aus dem Rhein bei Mannheim gezogenen Reste eines Auerochsen, die in Keyssler's Neueste Reisen 1741 erwähnt werden. Im Jahre 1818 schenkte Prof. Dr. C. A. Zipser in Neusohl der württembergischen Universität eine oryktogeognostische Mineraliensammlung. Damit ist alles aufgezählt, was Quenstedt vorfand.

Er übernahm seine Lehrstelle 1837 und versah sie über 50 Jahre, bis ihm 1889 der Tod die arbeitsmüden Augen schloss. Mit ihm begann eine neue Zeit für die wissenschaftliche Durchforschung der schwäbischen Erde und im gleichen Schritt mit den gross angelegten Arbeiten erweiterte sich die Sammlung. Für Quenstedt gab es keine Scheide zwischen Sammlungsthätigkeit und wissenschaftlichem Streben und so entstand eine Sammlung, die wie keine zweite die geistige Thätigkeit ihres Gründers wiederspiegelt. Sind doch über **17 500** Versteinerungen dieser Sammlung von ihm beschrieben und abgebildet, darunter viele zwei- und dreifach, im „Jura“, im „Handbuch der Versteinerungskunde“ und in seinen palaeontologischen Monographien. Manchen der von ihm abgebildeten Stücke kommt nicht der volle Werth eines sogen. Originals zu, da häufig auch bekannte Arten zur Ergänzung und zum Vergleich abgebildet wurden. Aber über tausend Arten und Abarten sind auch zuerst von ihm unterschieden und benannt. Da seine Schriften noch immer eine Fundgrube treffender Beobachtungen und bei palaeontologischen Arbeiten unentbehrlich sind, und da andererseits die von ihm gewählte ausserordentlich praktische und für die Zukunft vielleicht noch siegreiche polynomische Nomenclatur bisher kaum von anderen Forschern angenommen ist und ohne Kenntniss der Originale Schwierigkeit macht, so steigt die Benutzung der Tübinger Sammlung durch Palaeontologen des In- und Auslandes von Jahr zu Jahr.

Gegen die Anzahl der von Quenstedt beschriebenen Stücke treten die Originale zu den Arbeiten anderer Geologen zurück. Aus älterer Zeit stammen einige Originale Jäger's und zu v. Zieten's: Versteinerungen Württembergs — leider nur wenige, da die meisten mit Hartmann'schen Sammlungen[1] ins Ausland gekommen sind.

---

[1] Dr. Hartmann in Göppingen, ein eifriger Sammler im Anfange des 19. Jahrhunderts. Durch ihn kamen viele schwäbische Versteinerungen an das British Museum of Natural History, an Lord Enniskillen, an die Universität Leyden, leider auch die meisten Stücke, welche Graf Zieten's oben genanntem Werk zu Grunde liegen. Auch Tübingen erwarb eine Hartmann'sche Sammlung, aber fast nur grössere Stücke aus Lias ε. Was wir an Zieten'schen Originalen besitzen, stammt aus der Sammlung des Dorfchirurgus Wittlinger zu Heiningen, der 1839 seine Sammlung dem Tübinger Institut überliess.

Aus der neueren Zeit sind solche von PROBST, DAMES, POMPECKJ, E. FRAAS, SCHLOSSER, KOKEN, PHILIPPI, v. HUENE u. A. zu nennen.

Die geologische Abtheilung enthält u. A. die Belegstücke zu 25 Blättern des geologischen Atlas in 1 : 50 000 und zu den Arbeiten von BRANCO über die schwäbischen Vulcane, vor allem aber liegen in der Meteoritensammlung zahlreiche, in der Literatur bekannte Stücke.

Die Meteoritensammlung, eine der bedeutendsten, ist in der Hauptsache die hochherzige Schenkung v. REICHENBACH's. Der Name REICHENBACH's (geb. 1788 in Stuttgart, gest. 1869) ist in weiteren Kreisen durch seine Entdeckung des Paraffins und Kreosots, weit mehr aber noch durch seine Schriften über das „Od" bekannt geworden, in denen eine Einwirkung von „Emanationen", die von Krystallen ausgehen, auf die photographische Platte ein halbes Jahrhundert vor der Epoche des Radiums etc. nachgewiesen wurde. Die Verquickung mit mystischen Vorgängen, Somnambulismus und Tischrücken schreckte die gelehrten Kreise so sehr ab, dass Niemand sich zu einer Nachprüfung herbeiliess. Eine von DOVE, MITSCHERLICH und Anderen unterzeichnete Erklärung gegen REICHENBACH in der „Allgem. Zeitung" veranlasste mehrere scharfe Entgegnungen. Um so grösser waren die Ehren, die ihm seine Verdienste um die Meteoritenkunde eintrugen. In zahlreichen Schriften, besonders in „POGGENDORFF's Annalen" haben er selbst und andere Forscher sich mit den von ihm gesammelten Meteoriten beschäftigt.

Von älteren Sammlungen, die in unsere geflossen sind, wären noch zu erwähnen die des Bergraths HEHL, des Hofraths SICK (angekauft 1838), umfangreiche Schenkungen von Lord COLE in Cheltenham, Dr. SCHMIDT (1838), WITTLINGER sen. (1839), und vor allem die grosse GLOCKER'sche Sammlung, welche 1854 nach Tübingen kam. Sie war besonders reich an Mineralien, aber auch an werthvollen palaeontologischen Funden aus Mähren, Galizien u. s. w., so vom Tichauer Berg bei Stramberg, von Wernsdorf, vom Lateinerberg bei Brünn, von Selwitz, von Zakopanja.

Gar manchen Ausflug hat QUENSTEDT auf die Berge und in die Thäler gemacht, aber es wäre selbst ihm nicht gelungen, so rasch die bedeutende schwäbische Sammlung zusammen zu bringen, wenn ihm nicht thatkräftige Hilfe geworden wäre. Seine packende Art, die Heimathskunde in Wort und Schrift zu vertiefen und zu verbreiten, machte die Geologie zu einer volksthümlichen Wissenschaft und überall erstanden ihm Mitarbeiter. Ich will hier gar nicht von seinen Schülern reden, die an der Sammlung zu vergelten suchten, was sie ihrem Lehrer verdankten, noch von seinen Freunden, die wie O. FRAAS bald im eigenen Wirkungskreise Mittel- und Anziehungspunkt wurden, sondern darauf will ich hinweisen, wie sehr einfache Männer, wie HILDEN-

		Übliche Eintheilung der Schichten	Für die Aufstellung gewählte Gruppen		
			Fortlaufende Reihe von Flachschränken		Gesonderte Gruppen in hohen Schränken (H) und Fenstertischen (F)
Kaenozoisches Zeitalter	Quartär	Diluvium			Diluviale Säugethiere H_{15}, H_{16}, H_{17}, H_{18}. Prähistor. Mensch XXVI Glacial (vergl. allgem. Geologie)
	Tertiär	Pliocän } Miocän }	Jungtertiär XX. 3, 4	Süsswassermolasse und Schneckenkalke Schwabens XXI. 3, 4 Kirchberger Schichten XXI. 2 Schwäbische Meeresmolasse XX. 4, XXI. 1, 2	Säugethiere des schwäbischen Tertiärs XXVII. XVIII. H_{14} Steinheim F_{10}, F_{11}
		Oligocän } Eocän }	Alttertiär XX. 1, 2		
alter	Kreide	Senon Turon Cenoman	Obere Kreide XIX		Pflanzen H_9
		Albien oder Gault Aptien Neocomien s. l.	Untere Kreide XVIII	Wealden oder Wälderthon, Purbeck XVII. 3	

Mesozoisches Zeit-					
Jura	Weisser Jura, Malm		Weisser Jura, Malm XIV. 6, XV. 1—6	Russischer Jura XVII. 1, 2 Alpin-mediterraner Jura XVI	Fauna der Plattenkalke (ζ) von Nusplingen F_5—F_9, XXV. 1—6 Fauna von Nattheim F_3, F_4
	Brauner Jura, Dogger		Brauner Jura, Dogger XIII. 4—6, XIV. 1—5		Juraschwämme H_7 Jurakorallen H_8
	Schwarzer Jura, Lias		Schwarzer Jura, Lias XII. 1—6, XIII. 1—3		Wirbellose Thiere der Posidonienschiefer, Lias ε Fische der Posidonienschiefer XXII. 1—3 Reptilien der Posidonienschiefer XXIII. XXIV
Trias	Keuper	Alpine Trias Rhätische Stufe Norische " Karnische " Ladinische "	Rhät IX. 6 Keuper IX. 5 Lettenkohle IX. 4	Alpine Trias. Rhät VIII Hallstädterkalk, Dachsteinkalk VIII Raibler Schichten VIII Wengen — St. Cassian VII Esino- u. Marmolatakalk VII	Flora der deutschen Trias H_1, H_2
	Muschelkalk	Muschelkalk (Recoarokalk, Buchensteiner Kalk)	Oberer Muschelkalk IX. 1. 2, 3 Unterer Muschelkalk VIII. 5, 6	Buchensteiner Kalk VII Recoarokalk VII	Reptilien der Trias H_3. H_4. F_1
	Buntsandstein	Buntsandstein (Werfener Schichten)	Buntsandstein VIII. 4	Werfener Schichten VII Untere indische Trias (Saltrange)	

Zeitalter	Formation	Übliche Eintheilung der Schichten	Für die Aufstellung gewählte Gruppen: Fortlaufende Reihe von Flachschränken		Für die Aufstellung gewählte Gruppen: Gesonderte Gruppen in hohen Schränken (H) und Fenstertischen (F)
Palaeozoisches Zeitalter	Perm (Dyas)	Zechstein u. Kupferschiefer	Zechstein u. Kupferschiefer IV. 6, V. 1	Alpines Perm V. 1	*Archaegosaurus* F_2
		Rothliegendes	Rothliegendes IV. 4, 5	Indisches Perm (*Productus*-Kalk und Glacial der Saltrange) V. 2, 3, 4, 5, 6, VI. 1—3	
	Carbon (Steinkohlengebirge)	Oberes Carbon	Steinkohlenpflanzen IV. 1. 2, 3		
		Unteres „	Meeresthiere des Carbon III. 4, 6		
	Devon	Oberes Devon	Oberes Devon III. 3		
		Mittleres „	Mittleres Devon II. 6, III. 1, 2		
		Unteres „	Unteres Devon II. 4, 5 (Rheinische und böhmische Entwickelung getrennt)	Oldred II. 3	
	Silur	Oberes Silur	Oberes Silur I. 6, II. 1, 2		
		Unteres „	Unteres Silur I. 2, 3, 4, 5,		
	Cambrium	Oberes Cambrium			
		Mittleres „	Cambrium I. 1		
		Unteres „			

brandt, der unter Quenstedt zu einem scharf beobachtenden Geologen sich ausbildete, wie die Wittlinger's und viele Sammler im ganzen Lande am Wachsthum der Sammlung betheiligt sind. So stand sie denn auch niemals unnahbar, als verclausulirter Universitätsbesitz, sondern sie war ein gehegtes Gemeingut, aus dessen Betrachtung mancher Freund der Natur etwas Brauchbares für seine Bildung und Weltauffassung herausholte.

Leider waren die Räume bis zur Errichtung des jetzigen Gebäudes durchaus ungenügend und eine fachgemässe Conservirung unmöglich. Vieles ist da zu Grunde gegangen. Mit grossem Dank war es daher zu begrüssen, als im Jahre 1899 von der Kammer der Abgeordneten das Geld für den Neubau der beiden Institute (des zoologischen und des geologisch-mineralogischen) bewilligt wurde.

Freilich sind die ersten Entwürfe für zwei getrennte Institute leider verworfen. Der Kostenaufwand wäre ein wenig grösser gewesen, die Lage der einzelnen Institute aber unvergleichlich besser, die Entwickelung der Räume und Sammlung viel leichter. Nach dem entscheidenden Votum der Kammer blieb nur die Möglichkeit, beide Institute unter einem Dache zu vereinigen und hiefür blieb nur ein Grundstück, mit dessen Dimensionen sich die Anforderungen der Bauten in Einklang zu setzen hatten.

Für das geologische Institut, welches im rechten Winkel an das zoologische anstösst und mit diesem die Centralheizung theilt, war eine lange schmale Grundfläche mit starkem Gefälle vorgesehen. Die Längenentwickelung hat bei manchen Nachtheilen für den Betrieb den einen grossen Vortheil, dass alle Sammlungsräume durchfallendes Licht erhalten konnten und ideal hell sind. Im Grossen ist folgender Vertheilungsplan eingehalten:

Sockelgeschoss:	Laboratorien, Werkstätten, Magazin und Dubletten, Dienerwohnung;
Erdgeschoss:	Institut und Hörsaal;
1. Stock:	Sammlung;
Dachraum:	Magazin.

Die für die Schausammlung zur Verfügung stehende Bodenfläche beträgt 846 qm. An eine wesentliche Vergrösserung der Schausammlung konnte also von vornherein nicht gedacht werden. Der Fortschritt liegt eher darin, dass weniger aufgestellt ist und dass dieses in den von Licht durchflutheten Räumen auch zur Geltung kommt. Passende Aufstellung und genaue Etiquettirung, die allerdings noch nicht durchgeführt ist, müssen die Verständlichkeit der Sammlung noch weiter erhöhen.

In mühsamer Arbeit und mit grossen Kosten sind die alten Stücke aus den Holzmadener Schiefern und den Nusplinger Kalkplatten neu präparirt und montirt; leider war es nicht in allen

Fällen möglich, der Zerstörung Einhalt zu thun. Manche werthvolle Platte ist in den langen Jahren, während der sie in den Winkeln der „Alten Aula“ und des „Tanzsaals“ stand, zerbröckelt und zerfallen, mancher herabgefallene Saurierknochen hat sich als „Andenken“ verloren.

Das Princip der jetzigen Aufstellung ist das faunistisch-stratigraphische, das ich auch in der kleineren Königsberger Sammlung durchgeführt hatte. Die grossen Abschnitte der Erdgeschichte sind für sich behandelt, innerhalb der gewählten Abschnitte erfolgte die Aufstellung der Objecte palaeontologisch, beziehentlich zoologisch. Dabei ist versucht durch Abgliederung bestimmter Gruppen, denen besonderes Interesse zukommt, mehr Leben in die Aufstellung zu bringen.

Die Abschnitte der Erdgeschichte in der Sammlung entsprechen allerdings insofern nicht dem Schema der Lehrbücher, als mit Rücksicht auf das Vorhandene hier zusammengezogen, dort weiter getrennt werden musste (vergl. vorstehende Übersicht).

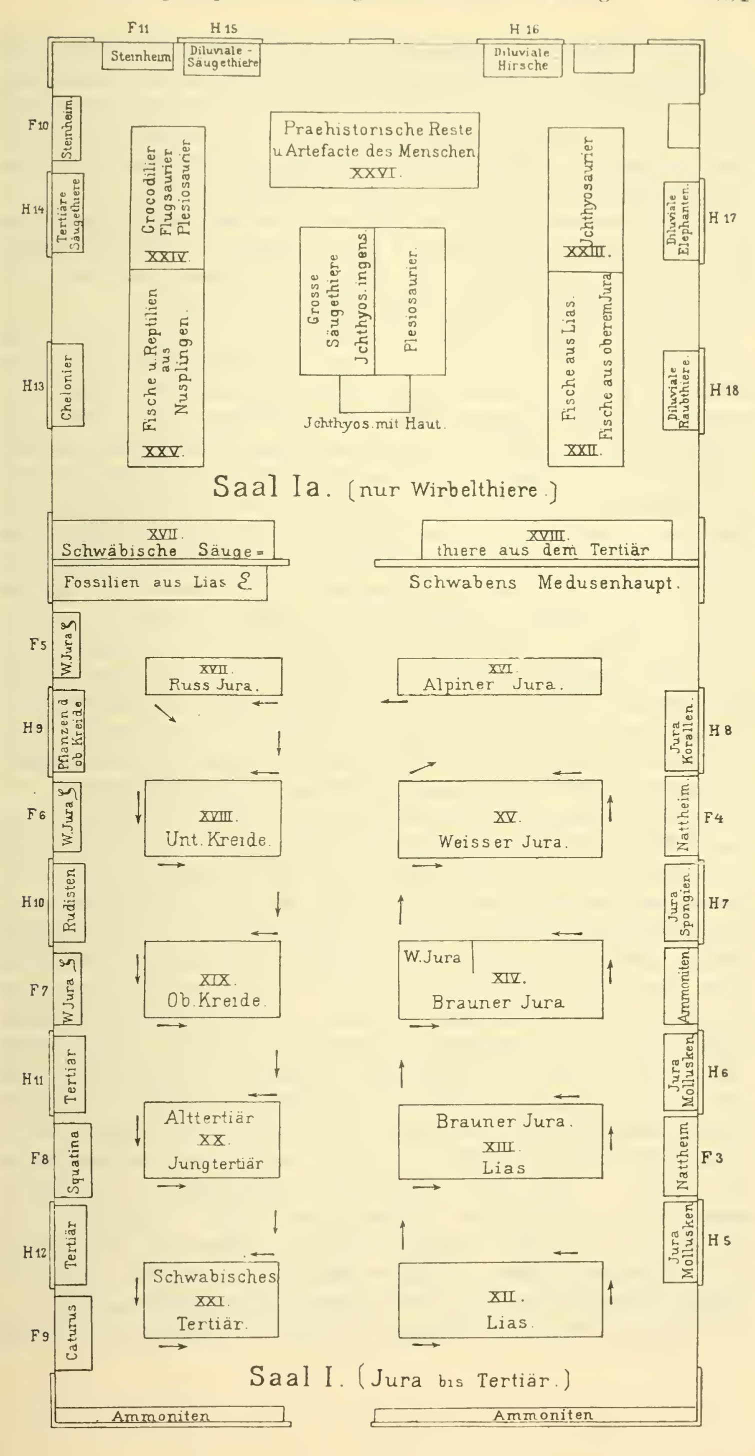
Die Wirbelthiere sind in die zusammenhängende Serie der niederen Thiere, welche in flache Glaskästen eingeordnet sind, nicht eingereiht. Ecksal Ia ist ganz mit Wirbelthieren gefüllt, an den Wänden aller Säle sind grosse Platten aufgehängt, in Saal IIa die englischen Jurasaurier, in Sammlung III die Dinosaurier untergebracht. Im Ganzen vertheilen sich die Sammlungen auf 5 Säle (I, Ia, II, IIa, IIb) und einen kleineren, ursprünglich zum Arbeitszimmer bestimmten Raum (III), welcher die Dinosaurierreste aufnehmen musste.

Kurze Uebersicht über die Sammlung.

Das helle **Treppenhaus**, welches zum 1. Stock hinaufführt, ist nur mit einigen grossen Stücken geziert. Eine ausgezeichnete Palme *(Sabalites major)* aus dem Alttertiär des Monte Bolca bei Verona, eine grosse Buntsandsteinplatte mit Fährten des *Chirotherium* von Hessberg bei Hildburghausen, zwei grosse Holzmadener Ichthyosaurier wurden hierzu ausgewählt. Auch die uns von Herrn Dr. W. Simon geschenkte Bernsteinsammlung hat in einem besonderen Schranke hier ihren Platz gefunden.

Vom Treppenhause gelangt man links in **Saal I**, welcher Versteinerungen aus Jura, Kreide und Tertiär enthält. In seiner Fortsetzung liegt **Ia**, mit Wirbelthierresten aus diesen Schichten.

In den flachen Ausstellungsschränken des Saales Ia ist die systematische Anordnung gewahrt, in den hohen Schränken zwischen den Fenstern findet man besonders grosse Stücke oder bestimmte Gruppen wie Korallen, Schwämme, Pflanzen. Der Überreichthum an Ammoniten musste auf Wandbrettern und Treppen untergebracht werden, doch ist der grösste Theil noch immer magazinirt.



F 11
H 15
H 16
Steinheim
Diluviale - Säugethiere
Diluviale Hirsche
F 10
Steinheim.
H 14
Tertiäre Säugethiere
Praehistorische Reste u. Artefacte des Menschen XXVI.
Crocodilier Flugsaurier Plesiosaurier XXIV.
Ichthyosaurier XXIII.
Diluviale Elephanten.
H 17
Grosse Säugethiere
Ichthyos. ingens.
Plesiosaurier.
Fische u. Reptilien aus Nusplingen. XXV.
Fische aus Lias. Fische aus oberem Jura XXII.
H 13
Chelonier
Ichthyos. mit Haut.
Diluviale Raubthiere.
H 18
Saal Ia. (nur Wirbelthiere.)
XVII. Schwäbische Säuge=
XVIII. thiere aus dem Tertiär
Fossilien aus Lias ε
Schwabens Medusenhaupt.
F 5
W. Jura
XVII. Russ Jura.
XVI. Alpiner Jura.
H 9
Pflanzen d. ob. Kreide
Jura Korallen.
H 8
F 6
W. Jura
XVIII. Unt. Kreide.
XV. Weisser Jura.
Nattheim.
F 4
H 10
Rudisten
Jura Spongien.
H 7
F 7
W. Jura
XIX. Ob. Kreide.
W. Jura
XIV. Brauner Jura
Ammoniten
H 11
Tertiär
Jura Mollusken
H 6
F 8
Squatina
Alttertiär XX. Jungtertiär
Brauner Jura. XIII. Lias
Nattheim
F 3
H 12
Tertiär
Jura Mollusken
H 5
F 9
Caturus
Schwäbisches XXI. Tertiär.
XII. Lias.
Saal I. (Jura bis Tertiär.)
Ammoniten
Ammoniten

Der Besucher beginnt rechts von der Eingangsthüre mit Schrank XII; in der Richtung der auf dem kleinen Plane eingezeichneten Pfeile fortschreitend bekommt er Versteinerungen des Lias, des braunen und weissen Jura vorgeführt. Diese Serie endigt am entgegengesetzten Eingang mit einer Auswahl von Jurapetrefacten aus den Alpen und aus Mähren (XVI).

Die Fortsetzung auf der anderen Seite beginnt mit russischem Jura (besonders gut Popiliani) und Übergangsschichten zwischen Jura und Kreide (XVII). Es folgen ein Schrank mit unterer und einer mit oberer Kreide (XVIII und XIX).

Hieran schliesst sich in Schrank XX das Tertiär. Es konnte sich auch hier nur um eine Auslese wichtiger und gut erhaltener Formen handeln, wie auch in der Ausstellung der Kreidefossilien knappste Einschränkung vorgeschrieben war. Beim Alttertiär ist die südliche, mediterran-alpine Entwickelung, soweit es ging, berücksichtigt, welche in den Nummulitenkalken Bayerns uns räumlich naheliegt, im Jungtertiär das österreichische Vorkommen. Die Meeresmolasse Schwabens, die Schneckenkalke des Unter- und Obermiocäns, die Kirchberger und die Öninger Schichten sind im letzten Schrank XXI vertreten; alle Funde von Wirbelthieren (mit Ausnahme einiger Fische, welche nicht gut aus der Reihe genommen werden konnten) sind in Saal Ia untergebracht.

Dem Eingange gegenüber ist die über 30 qm grosse Platte angebracht, welche unter dem Namen **„Schwabens Medusenhaupt“** bekannt ist. Schon beim Bau des Instituts musste auf die gewaltige Last des von Schwefelkies durchzogenen Stückes Rücksicht genommen werden; an einem starken, in das Mauerwerk eingelassenen Balkenrost sind die einzelnen Theile, nachdem Hauff sie in Holzmaden einer gründlichen Präparirung unterworfen hatte, unter seiner Leitung verschraubt und wieder zusammengesetzt. Die Platte, auf welcher etwa 30 Exemplare des *Pentacrinus subangularis* zusammenliegen, wurde in einem Ölschieferbruche (Lias ε) bei Reutlingen durch Hildenbrandt ausgehoben und nach Quenstedt's Tode vom Staat angekauft. Sie bildete nur einen Theil einer ganz von Pentacrinen überzogenen Fläche, von der noch viele andere Stücke sich in Hildenbrandt's Sammlung befanden. „Die grössten unter den Kronen des *subangularis* ε sassen auf Stielen von mehr als 50 Fuss Länge, welche sich anfangs in 20 bis 30 Stück zu festen Bündeln verbanden, dann aber einzeln sich ablösten und so einen Riesenschopf bildeten, der frei im Wasser herumschwamm oder dalag.“ (Quenstedt, Schwabens Medusenhaupt. Eine Monographie der subangularen Pentacriniten. 1868. Die Bezeichnung soll an die ihrer Zeit berühmte Schrift des Stuttgarter Hofpredigers E. F. Hiemer erinnern: Caput medusae utpote novum diluvii universalis monumentum detectum in agro Würtembergico. 1724.)

Neben diese Colossalgruppe gestielter Pentacrinen ist eine

Platte mit ca. 60 Exemplaren der ungestielten Seelilie *Uintacrinus socialis* (Kreide von Niobrara) gestellt, um den Unterschied im Habitus zu zeigen.

Unter den an den Wänden befestigten Platten sind von besonderem Interesse der grosse Gavial von Boll (*Mystriosaurus bollensis*), ein *Ichthyosaurus crassicostatus* mit schräg aus der Schichtebene herausstehendem Kopf, zwei *Ichth. quadriscissus* mit Embryonen zwischen den Rippen, ein prächtiger Schädel des *Ichth. longirostris* mit spiessartig verlängertem Oberkiefer und kurzem Unterkiefer und (neben dem grossen *Mystriosaurus*) einige kleine *Pentacrinus briareus* und *briaroides*, Meisterstücke der Präparirkunst Hauff's.

Vor den Fenstern der Waldhauser Strasse ist eine vollständige Suite der verkieselten Versteinerungen von Nattheim (weisser Jura ε, richtiger ζ) zusammengestellt, auf der gegenüberliegenden Seite, ebenfalls vor den Fenstern, eine Auswahl von Petrefacten aus den Plattenkalken (weisser Jura ζ) meist von Nusplingen. Zur Ergänzung sind einige Solnhofener Insecten dazugestellt, weil diese bisher an der schwäbischen Localität noch nicht gefunden wurden. Ich hielt es für zweckmässig, diese in sich eigenartigen Faunen, welche ein eindrucksvolles Beispiel verschiedener Facies bei gleichem geologischen Alter geben, aus der allgemeinen Sammlung herauszunehmen. Die Wirbelthiere von Nusplingen findet man in Saal Ia; nur eine *Squatina alifera* mit wunderbar erhaltener Haut und Chagrin und ein noch unbeschriebener grosser *Caturus* von Nusplingen reihen sich hier an (F_9 und F_8).

Pflanzen, Ammoniten und Sepien aus dem Ölschiefer Lias ε sind ebenfalls nicht in der grossen Sammlung vertheilt, sondern (allerdings nur in beschränkter Zahl, da sie viel Platz wegnehmen) vereinigt ausgestellt (unter dem *Mystriosaurus*).

In **Saal Ia** wird die Mitte von einem grossen Glasschrank eingenommen. Die eine Seite enthält einige kostbare Stücke (Plesiosaurier) aus englischem Jura, welche uns von Stuttgarter Freunden der Sammlung geschenkt sind. Ein nicht ganz vollständiges Exemplar eines jungen *Cryptoclidus oxoniensis* ist schwebend montirt, unter ihm die Gliedmaassen, der vollständige Schultergürtel und der Beckengürtel von *Muraenosaurus Leedsii*. Schulterblatt und Coracoide sind zu einer einzigen grossen Platte verwachsen. Von den übrigen Resten ist die Vorderschaufel eines riesigen *Pliosaurus grandis* hervorzuheben.

Die andere Hälfte des Schrankes ist provisorisch gefüllt mit Kiefern von Mammuth, *Elephas antiquus*, *Mastodon*, *Stegodon* und Gypsabgüssen grosser Säugethierschädel. Sehr werthvoll ist der 1,70 m lange **Schädel** des *Ichthyosaurus ingens* von Frittlingen (Lias ε), mit auffällig starker Bezahnung. Ein vollständiges Skelet

dieser grossen Art mit viel kleinerem Schädel, aber doch immerhin von 7 m Länge, ist über der Thür an der Wand montirt.

Unser **Ichthyosaurier mit Haut**, bisher das beste existirende Stück, steht auf besonderem Tisch vor dem Glasschrank. Er gehört zu der Art *Ichthyosaurus quadriscissus* Qu., ist von B. Hauff präparirt und wurde 1899 angekauft. Man erkennt deutlich das Segel der grossen Schwanzflosse, die steile Rückenflosse, in der bis zum Hinterhaupt fortlaufenden Haut eine grosse Anzahl kleiner Knochenplatten, die Hautumkleidung der Gliedmaassen, selbst den Enddarm und die Bauchmusculatur.

Ähnlich erhalten ist der grosse Haifisch *Hybodus Hauffi* (an der Rückwand); auch hier sind die Umrisse des Körpers und der Flossen wie an einer Silhouette sichtbar und die Rückenflossen von den derben Stacheln gespannt wie im Leben des Thieres. Das Skelet ist in allen Theilen erhalten. An derselben Wand sind noch andere Stücke ersten Ranges montirt: Eine unbeschriebene grosse Sepie von Nusplingen mit Weichtheilen, zwei *Squatina alifera* von Nusplingen, ein *Geosaurus suevicus* (Metriorhynchide mit Schwimmfüssen) und fünf vollständige Teleosaurier und Pelagosaurier aus dem Lias ε.

In den Flachvitrinen sind Fische und kleinere Reptilien des Jura untergebracht. Die Skelete von *Geosaurus*, von *Pterodactylus suevicus*, einem grossen noch unbeschriebenen *Rhamphorhynchus* von Nusplingen, gehören zu unseren kostbarsten Stücken. Auch unter den Fischen wird man manches seltene Stück finden, so das Unicum des *Bdellodus* aus Lias ε, Chimären und einen kleinen *Cestracion falcifer* von Nusplingen u. A. In verglasten Tischen längs der Wand sind Reste tertiärer schwäbischer Säugethiere aufgestellt, meist Zähne, welche neuerdings von M. Schlosser ausführlich beschrieben sind. Die Fundstätten sind jetzt erschöpft oder verschüttet. Hier stehen auch die vielbesprochenen Zähne des menschenähnlichen Affen aus den Bohnerzgruben der Tübinger Alb (*Dryopithecus* und *Anthropodus*) und das fast vollständige Gebiss von *Dinotherium* aus dem „Lehm" (Miocän) von Frohnstetten.

Die Flachvitrine XXVI ist der geologischen Geschichte des Menschen gewidmet. Von menschlichen Resten besitzen wir allerdings nur einen Schädel aus dem Kalktuff, der diluvial sein könnte, sonst nur Gypsabgüsse. Die Ausgrabungen von Schweizersbild sind gut vertreten, im Übrigen handelt es sich bei der Zusammenstellung der Artefacte mehr um eine allgemeine Übersicht über den Werdegang der menschlichen Cultur bis in die jüngere Steinzeit.

Wie schon erwähnt, ist das Diluvium als Formation in der stratigraphisch-palaeontologischen Sammlung nicht berücksichtigt. Da eine diluviale Ausstellung nur Leben bekäme, wenn man auch die geo-

logischen Phänomene, die Vereisung und Vergletscherung, die Lössbildung u. A. mit hineinbrächte, so würde sie nach ganz anderen Principien zu arrangiren sein, als sie bei der Ausstellung des Jura etc. zur Geltung kamen, und viel Platz beanspruchen. Später soll auch an diese Aufgabe herangetreten werden. Vorläufig haben wir die Phänomene der Eiszeit im Saal für allgemeine Geologie (II a) zu zeigen gesucht, während in Saal I a in den hohen Schränken eine Anzahl diluvialer Säugethierreste untergebracht sind. Auch die nähere Umgebung Tübingens liefert viel diluviale Säugethiere, aber leider ist die Erhaltung eine ungünstige; es sei hervorgehoben. dass unter den Knochen aus den Lehmstichen bei Tübingen auch solche sich fanden, die zweifellos von Menschenhand bearbeitet sind. Es ist dies insofern wichtig, als sie von der Basis des Aufschlusses entnommen sind, während erst ziemlich viel höher im Profil *Spermophilus*, ein Charakterthier der Steppenzeit, gefunden wurde.

Sammlung III ist mit Resten von **Dinosauriern** gefüllt. Durch Glaswände, welche bis zur Decke durchgeführt sind, wurden zwei grosse abschliessbare Räume gewonnen, in denen auch die colossalen Skeletreste von Dinosauriern unterzubringen sind. Die Vitrine rechts vom Eingang enthält die **Zanclodonten der schwäbischen Trias**, von denen wir ein reiches Material seit alter Zeit besitzen, das aber erst jetzt, nachdem es präparirt und montirt ist, zur Geltung kommt.

Das grosse Skelet, welches in schreitender Stellung montirt ist, besteht aus zwei verschiedenen Hälften, die zusammengeschoben sind, um den Gesammteindruck zu ermöglichen. Die Schwanzwirbelsäule, Becken und Hinterbeine stammen aus dem oberen Stubensandstein von Aixheim, die Rumpf- und Halswirbel, Rippen, Brustgürtel und Vorderextremität aus dem Knollenmergel (*Zanclodon*-Letten) des oberen Keupers von Löwenberg. In der Grösse passen die beiden Hälften, deren Montage verschieden gefärbt ist, um jede Täuschung auszuschliessen, recht gut zusammen. Die Gesammtlänge des mächtigen Landthieres (der Kopf ist leider nicht gefunden) beträgt gegen 7 m.

Noch grösser ist das bei Bebenhausen im Knollenmergel gefundene Hinterbein (Höhe ca. 1,80 m), und von besonderem Werth ist das Stück aus der Jächklinge bei Pfrondorf, ebenfalls ein Hinterbein mit erhaltenem Becken und Sacralwirbeln.

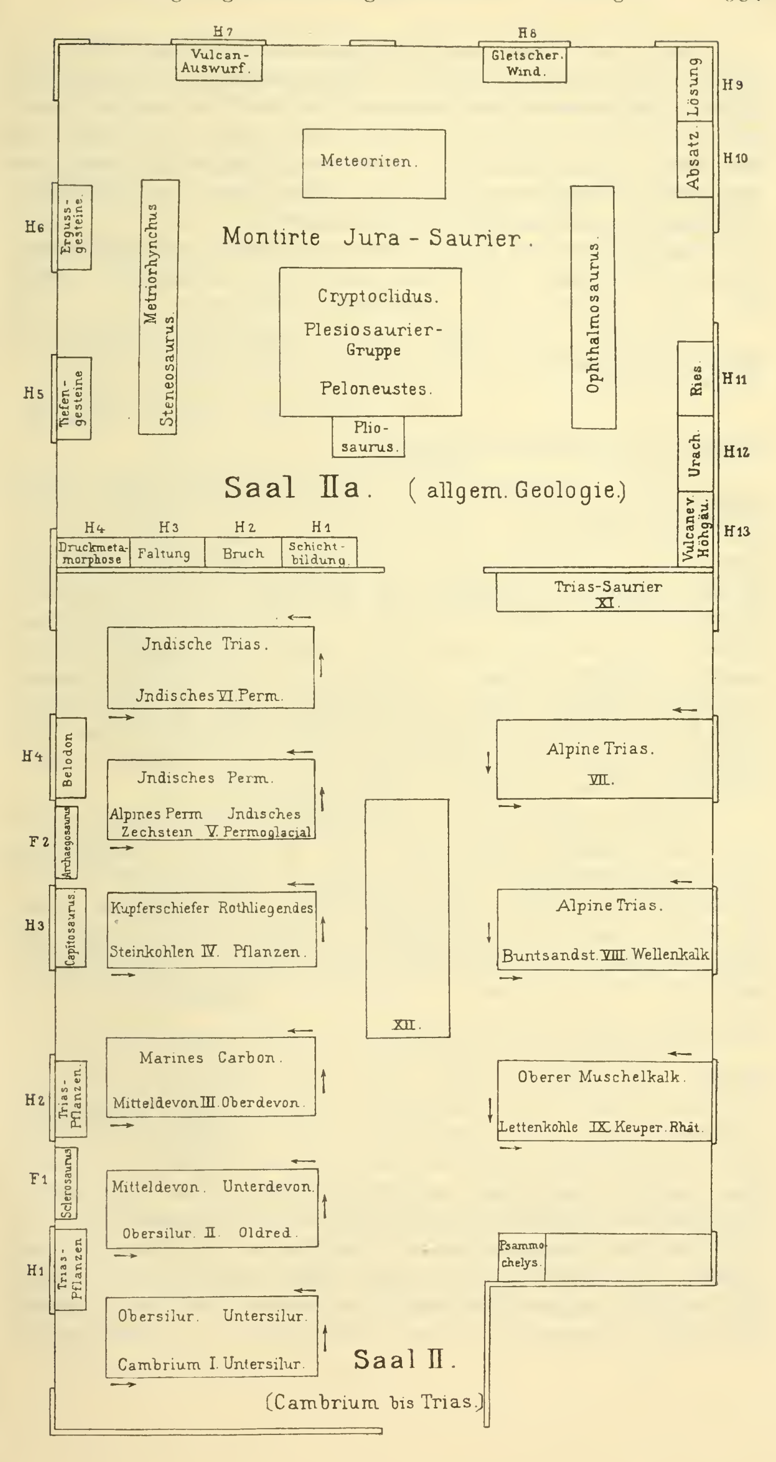
Von allen diesen seltenen Funden sind Abgüsse hergestellt, welche an andere Museen vertauscht wurden. Wir sind dadurch in den Besitz einer reichen Vergleichssammlung, wenn auch vorwiegend von Gypsabgüssen, gekommen. Bei diesen grossen Objecten vermag aber ein guter Abguss das Original fast zu ersetzen. Es sei aufmerksam gemacht auf die *Cetiosaurus*-Knochen aus dem englischen Jura (Museum in Oxford), welcher an Grösse hinter den amerikanischen Brontosauren kaum zurücksteht und zu den grössten

Thieren gehört, welche das feste Land je bewohnten (Gesammtlänge ca. 20 m). *Cetiosaurus* war ein pflanzenfressendes Reptil; den Unterschied im Bau der Extremitäten der carnivoren Dinosaurier zeigt der Abguss des amerikanischen *Allosaurus*. *Diplodocus*, von dem einige gewaltige Knochen und Wirbel (nicht Gyps) im Gange des Treppenhauses aufgestellt sind, war ein in Sümpfen lebender Pflanzenfresser. Eine Fährte des ebenfalls pflanzenfressenden *Iguanodon* stammt aus dem Deistersandstein von Bückeburg, bezw. Bad Rehburg.

In **Saal II** beginnt die stratigraphisch-palaeontologische Aufstellung links von der Eingangsthür mit Cambrium und Silur (Flachvitrinen I). Der kleine Plan orientirt darüber, wie die späteren Perioden sich anschliessen und welche Ausdehnung einer jeden eingeräumt ist. Obwohl die ältesten Formationen nicht schlecht vertreten sind (es mögen z. B. das russische Silur, das Oldred und das Eifeldevon hervorgehoben werden), so sind doch Perm und Trias weit überlegen. Wir finden hier einen Theil der von mir in **Indien** gesammelten Versteinerungen aus *Productus*-Kalk und Trias, die Beweisstücke für die permische Eiszeit und für die Moränennatur des sogen. Boulderbed im Salzgebirge, die seltenen Formen der alpinen Permkalke und eine ziemlich vollständige Folge aus den fossilführenden Horizonten der alpinen Trias (z. B. Esinokalk, Latemarkalk, Schlernplateau- und Seisseralpschichten, Buchensteiner Kalk, St. Cassian, Hallstadt und Rhät). Von der germanischen Trias ist naturgemäss besonders schwäbisches Material ausgestellt. Gegenüber der Mannigfaltigkeit, welche die Molluskenfauna der alpinen Trias bietet, erscheint das Bild der germanischen Trias zunächst wenig belebt. Ganz unscheinbar, aber doch sehr wichtig sind die Funde aus dem Tübinger „Bonebed", unter denen die kleinen Zähne von *Triglyphus* und *Microlestes* als die vermuthlich ältesten Reste von Säugethieren ganz besonderen Werth haben. Ihre Ergänzung findet aber die germanische Trias in den hohen Schränken; die schönen Pflanzen aus Lettenkohle und Keuper, die zahlreichen Saurierreste zeigen, wo der Schwerpunkt einer schwäbischen Triassammlung liegt.

Einzeln aufgestellt ist der grosse Steinkern eines Schildkrötenpanzers, der im Stubensandstein des Schönbuchs gefunden wurde; Quenstedt hat noch in einer seiner letzten Arbeiten diese älteste Sumpfschildkröte *Psammochelys keuperina* getauft.

Auch unser schönes *Archaegosaurus*-Exemplar, dessen Fussskelett schon wiederholt beschrieben ist, und der kunstvolle Abguss des *Sklerosaurus armatus*, der in Tübingen nach der natürlichen, im Buntsandstein entdeckten Hohlform des Skelettes (Basler Museum) hergestellt wurde und durch v. Huene beschrieben ist, verdienen Beachtung.


H7
Vulcan-Auswurf.
H8
Gletscher. Wind.
H9
Lösung
Absatz.
H10
Meteoriten.
H6
Erguss-gesteine.
Metriorhynchus
Steneosaurus.
Montirte Jura-Saurier.
Cryptoclidus.
Plesiosaurier-Gruppe
Peloneustes.
Ophthalmosaurus.
H5
Tiefen-gesteine
Plio-saurus.
Ries.
H11
Urach.
H12
Vulcane v. Höhgäu.
H13
Saal IIa. (allgem. Geologie.)
H4 H3 H2 H1
Druckmetamorphose
Faltung
Bruch
Schichtbildung.
Trias-Saurier XI.
Jndische Trias.
Jndisches VI. Perm.
H4
Belodon
Alpine Trias. VII.
Jndisches Perm.
Alpines Perm Jndisches
Zechstein V. Permoglacial
F2
Archaegosaurus
H3
Capitosaurus.
Kupferschiefer Rothliegendes
Steinkohlen IV. Pflanzen.
Alpine Trias.
Buntsandst. VIII. Wellenkalk
XII.
H2
Trias-Pflanzen.
Marines Carbon.
Mitteldevon III. Oberdevon.
Oberer Muschelkalk.
Lettenkohle IX. Keuper. Rhät.
F1
Sclerosaurus
Mitteldevon. Unterdevon.
Obersilur. II. Oldred.
Psammochelys.
H1
Trias-Pflanzen
Obersilur. Untersilur.
Cambrium I. Untersilur.
Saal II.
(Cambrium bis Trias.)

Die freien Wände sind mit Platten aus den Liasschiefern bedeckt, unter denen die Serie der schmelzbedeckten *Lepidotus*, die kleinen *Ichthyosaurus*-Embryonen und das ca. 6 m lange Skelet von *Ichthyosaurus longirostris* vor allem die Augen auf sich ziehen. Hier hängt auch der grosse Raubfisch *Lycodus* und der kleine *Ichthyosaurus aduncus*, dessen Unter- und Oberkiefer pathologisch nach aufwärts gekrümmt sind.

Saal II a. In der Mitte **montirte Saurier aus dem Oxfordthon von Fletton** bei Peterborough (ausgegraben durch Mr. Leeds, erworben durch B. Stürtz in Bonn).

Dahinter, dem Fenster zu, in besonderem Schrank, **die Meteoritensammlung** (in der Hauptsache eine Schenkung v. Reichenbach's).

In den hohen Schränken an den Wänden **eine allgemeine geologische Sammlung.**

Die hier vereinigten Jurasaurier aus England (vergl. auch *Muraenosaurus* und andere Reste in Saal I a) sind besonders werthvoll. Die Skelete von *Cryptoclidus oxoniensis* (geschenkt von Herrn Glimpf) und *Peloneustes philarchus* (angekauft 1902) sind bis in Einzelheiten vollständig; nur der Schädel des *Cryptoclidus* ist zertrümmert. Man wird sich kaum in einem anderen Museum einen ähnlichen Eindruck von dem Habitus dieser eigenthümlichen Plesiosaurier verschaffen können. Zu welchen Dimensionen sie anwachsen, zeigen die Knochen und der gewaltige Kopf des *Pliosaurus grandis*, die vor jenen Skeleten ihre Stelle gefunden haben. Wir besitzen noch eine gut erhaltene Hinterextremität, welche zu demselben Skelet wie der Schädel gehört (Saal I a).

Rechts in Glaskasten der grosse *Ophthalmosaurus icenicus* (ein fast zahnloser Ichthyosaurier mit sehr grossen Augenhöhlen und Scleroticalringen), bis auf Rippen und Wirbelbögen ein vollständiges Skelet. Die Hinterextremitäten sind auffallend klein, im Becken sind Pubis und Ischium verwachsen. Die Biegung des hinteren Theiles der Wirbelsäule deutet auf ein grosses Flossensegel; die Wirbel nehmen im Bereich der Schwanzflosse rasch an Stärke ab.

Links ein Skelet des gavialähnlichen *Steneosaurus Edwardsi*, darüber das kleinere Skelet eines *Metriorhynchus superciliosum* Desl. eines Crocodiliden, der nach Art der *Geosaurus* s. *Rhacheosaurus* an den Aufenthalt im Meere angepasst war. Auch hier verräth sich die Existenz einer vertical gestellten Schwanzflosse an der Abbiegung der Wirbelsäule und an zwei hohen, gegeneinander geneigten Dornfortsätzen der Schwanzwirbel.

Für den Fachmann bieten diese Skelete eine Fülle der Belehrung, aber auch dem Studirenden und selbst dem Laien geben sie durch die Art der Montirung eine bessere Vorstellung von vielgenannten Jurasauriern, als aus Lehrbüchern zu gewinnen ist.

Die **Meteoritensammlung** umfasste 1897 nach WÜLFING'S Notirungen 183 Fundorte von 272 kg Gesammtgewicht. Sie ist inzwischen durch Tausch und Ankauf erheblich vermehrt und zählt jetzt 274 Fälle mit einem Gewicht von ca. 300 kg, ist also um 91 Fälle und ca. 28 kg vermehrt. Die Eisen sind neu präparirt und geätzt, so dass gerade dieser Theil der Sammlung sehr instructiv ist; den werthvolleren Theil der Sammlung bilden allerdings die Steine, unter denen Prachtstücke ersten Ranges sich befinden. Ein Verzeichniss wird in nächster Zeit ausgegeben werden; hier nur eine ganz kurze Übersicht.

A. **Eukrite und Howardite** (calcium- und aluminiumreiche Steine, ohne (oder nahezu ohne) Eisen, ohne Chondren. Vorwiegend Augit und Anorthit).
   7 Fundorte. Prachtstücke von Juvinas und Stannern, mit glänzender Schmelzrinde.

B. **Chassignite, Chladnite** (wie A, aber reich an Magnesium).
   4 Fundorte. Prachtstücke von Bishopville (rhombischer Pyroxen).

C. **Howarditische Chondrite** (magnesiumreiche Steine aus Olivin, Bronzit, Nickeleisen und Schwefeleisen bestehend, chondritisch, tuffartig).
   2 Fundorte.

D. **Chondrite** (die verschiedenen Gruppen zusammengefasst).
   130 Fundorte. Prachtstücke von Aussun, Benares, Borkut, Barbotan, Blansko, Chandakapur, Doroninsk, Limerick, Mezö-Madaraz, Chateau Renard, Lissa, Slobodka (Partsch), Ensisheim.

E. **Nickeleisen mit Silicaten** (Siderophyre, Mesosiderite, Pallasite).
   16 Fundorte. Prachtstücke von Hainholz, Vaca muerta, Bitburg, Imilac, Krasnojarsk.

F. **Oktaëdrische Eisen.** Nickeleisen nach den Flächen eines Oktaëders schalig aufgebaut.
   84 Fundorte.

G. **Hexaëdrische Eisen.** Nach dem Würfel spaltbares, homogenes Nickeleisen.
   12 Fundorte.

H. **Dichte Eisen.**
   7 Fundorte.

Aus der Fülle dieser Eisen lässt sich kaum Einzelnes hervorheben. Beachtenswerth sind die schönen polirten Platten von Cañon Diablo, Chupaderos (mit prachtvollen Troiliten), Rasgata, die grossen Klötze von Arva, Seeläsgen, Carthago, Sevier und das historisch berühmte Eisen von Braunau.

Einige Moldawite (glas- oder obsidianartige Stücke) sind bei den Meteoriten eingereiht, ohne dass damit eine bestimmte Deutung angenommen ist.

Die **allgemeine geologische Sammlung** soll ein Bild von den in der Natur wirksamen, am Aufbau und an der Abtragung der Erdrinde betheiligten Kräfte geben und ist in folgender Weise angeordnet (in den Aufsätzen der hohen Wandschränke).

H_1. (Links von der Thür, wenn man aus Saal II kommt). Bildung von Schichtgesteinen.
Schichtung, Kreuzschichtung, Eigenthümlichkeiten der Schichtflächen, Absonderung und Klüftung.

H_2. Zerdrückung und Verwerfung in Schichtgesteinen.
Ablösungen innerhalb der Schichten durch Druck; Stylolithen, Rutschflächen, Breccien, Ruinenmarmor.

H_3. Faltung fester Gesteine durch seitlich wirksamen Gebirgsdruck.

H_4. Streckung und Auswalzung fester Gesteine, Umänderung der Gesteinsnatur infolge des Druckes (Dynamometamorphose, Stauungsmetamorphose).

H_5. Erstarrung von Gesteinsschmelze in der Tiefe der Erde (Bildung plutonischer Gesteine), Contactmetamorphose (Veränderung von Gesteinen an der Grenze gegen erstarrenden Granit, Syenit etc.). Übergang körniger Erstarrungsgesteine in gneissartige (Eläolithsyenite vom Ural). Injection granitischer Masse in schieferiges Gestein (Adergneiss).

H_6. Erstarrung der heraufgedrungenen Gesteinsschmelze an der Oberfläche der Erde (Bildung vulcanischer Gesteine, Lava, Porphyre; körnige und glasige Erstarrung; Absonderung; Contactwirkung).

H_7. Auswurf der Vulcane.
Aschen und Bomben von Martinique und St. Vincent, gesammelt von Prof. Sapper. Bomben und Aschen aus Eifel, Auvergne, Böhmen etc.

H_8. Mechanische Abwetzung der Gesteine.
Gletscherschliffe, geschliffene Geschiebe, Windschliffe.

H_9. Auflösung von Gesteinsmaterial in Wasser.
Furchensteine, Karren oder Schratten, hohle Geschiebe.
Absatz der gelösten Stoffe aus dem Wasser (Tropfsteine, Sinter).

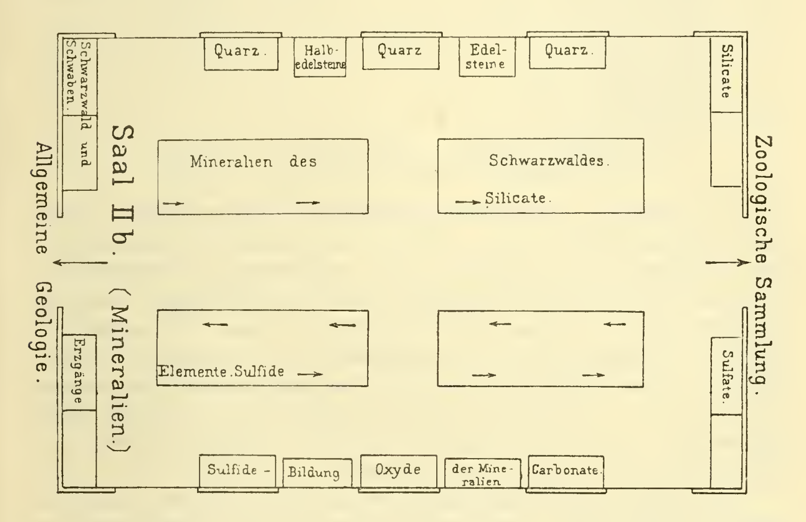
H_{10}. Zersetzung und Umwandlung der Gesteine durch Wasser resp. Feuchtigkeit. Kaolinbildung, Laterit. Concretionen.

H_{11}, H_{12}, H_{13}. Die schwäbischen Vulcangebiete (Ries, Urach, Höhgau).

Vulcanische Bomben, heraufgedrängte und ausgeworfene Urgebirgsgesteine; Zertrümmerungsbreccien, Schliffe, gekritzte Geschiebe aus dem Ries.

Der mineralogische Saal, IIb, bedarf kaum einer allgemeinen Erklärung.

Die vier flachen Vitrinen in der Mitte enthalten eine systematisch angeordnete Auslese von Mineralien; eine Reihe ist den Mineralien des Schwarzwaldes gewidmet, dessen Gruben früher so prächtige Stufen lieferten.



Die hohen Schränke enthalten auch hier die Stücke, welche in den flachen Vitrinen schwer unterzubringen waren.

In kleineren Vitrinen vor den Fenstern sind zusammengestellt: 1. Edelsteine. 2. Halbedelsteine. 3. Bildungsweise der Mineralien (Contact, Sublimation etc.). 4. Pseudomorphosen (darunter die von Rosenegg am Hohentwiel, von Leuze beschrieben, z. B. Calcit in den Formen von Thenardit, Glauberit, Gyps etc.).

Und nun noch einige Worte über das Institut.

Im Erdgeschoss liegen die Arbeitsräume der Docenten, Assistenten und vorgeschrittenen Practicanten, Bibliothek, Hörsaal, Kartenzimmer und ein grösserer Raum für die Lehrsammlung, in dem zugleich die Übungen abgehalten werden.

Die Lehrsammlung hat einen bedeutenden Umfang erhalten, obwohl sie zunächst durch die von mir durchgeführte Ausscheidung aller beschriebenen Stücke, besonders der Quenstedt'schen Originale, sehr zusammenschrumpfte.

Sie umfasst gegenwärtig 660 Schubladen, wozu noch grössere Demonstrationsobjecte, Gypsmodelle, Osteologisches Material und Schliffe kommen. Für die grösseren Vorlesungen ist in folgender Weise gesorgt:

Allgemeine Stratigraphie	102	Schubkasten
Geologie von Württemberg	80	„
Palaeozoologie	168	„
Palaeobotanik	54	„
Allgemeine Geologie	48	„
Petrographie	48	„
Mineralogie	72	„
Krystallographie	24	„
Übungsmaterial		
a. Palaeontologisch	28	„
b. Krystallographisch-mineralogisch .	36	„

Der Vorrath an Demonstrationstafeln ist in den letzten Jahren nicht wesentlich vermehrt, weil wir uns in den Vorlesungen viel der Projectionsbilder bedienen. Die Sammlung von Diapositiven ist auch durch eigene Aufnahmen sowohl im Gebirge wie nach Gegenständen der Sammlung erheblich gewachsen. Zur Erläuterung von Gesteinsstructuren, Gesteinsbildung, histologischer Palaeontologie und physikalischer Krystallographie dient die directe Projection von Präparaten. Trotzdem kann man die Tafeln nicht entbehren, da das Projectionsbild zu rasch wechselt, als dass der Lernende den Eindruck fixiren könnte.

Mit unserer Bibliothek sind wir zurück. Als Quenstedt die Augen schloss, gab es kein Institut und keine Institutsbibliothek. Der berühmte und mit seiner Wissenschaft aufgewachsene Forscher besass die ganze Literatur, deren er bedurfte, für die Sammlung oder das „Cabinet“ waren keine Bücher angeschafft, und die mit der Glocker'schen Sammlung angekauften Bücher waren der Universitätsbibliothek zugewiesen. Da Quenstedt's Bücher dem Institut nicht erhalten blieben, mussten seine Nachfolger den Grundstein zu einer Bibliothek erst legen, denn ohne eine eigene, dem Institut dauernd und ohne Unterbrechung zur Verfügung stehende Büchersammlung ist es unmöglich, eine grosse Sammlung zu verwalten oder den wissenschaftlichen Betrieb des Instituts zu leiten. Die von Prof. Nies in Hohenheim in hochherziger Weise nach Tübingen vermachten Bücher kamen auf die Universitätsbibliothek und nur die Dubletten und Separata auf das Institut. Allmählich hat sich die Sache zum Besseren gewendet. Die Verwaltung der Universitätsbibliothek hat in entgegenkommender Weise gestattet, dass Fachzeitschriften und Serienwerke, welche erfahrungsgemäss nur von den Beamten und Practicanten des Instituts benutzt werden, dauernd, wenn auch unter Controle der Bibliothek, bei uns ver-

wahrt werden, wo sie allein gebraucht werden und auch für jedermann zugänglich sind. Nach der Erhöhung des Institutsetats konnten einige Lücken ausgefüllt werden, und da auch die Bücher des Vorstandes dem Institut zur Verfügung stehen und die eingehenden neuen Sachen im Lesezimmer ausgelegt werden, so hat sich dieses als ein für das Institut sehr angenehmer Raum ausgestaltet, der auch von Studirenden resp. Practicanten viel benutzt wird.

Ein nicht unbedeutender Theil des Institutsbetriebes ist in das Sockelgeschoss verlegt, wo neben Räumen für Magazinirung von Sammlungsgegenständen, Handwerker- und Präparirzimmern auch die Laboratorien sich befinden. Sie sind klein und bescheiden eingerichtet, entsprechen aber den vorläufigen Bedürfnissen. Es sind vorhanden ein Laboratorium für Gesteins- und Mineralanalyse, zwei Zimmer für Mineralsynthese und physiko-chemische Mineralogie, ein Raum für Bodenanalyse und ein Wägezimmer.

Im Ganzen umfasst das Institut (die Dublettenräume und die Dienerwohnung abgerechnet) 28 Räume, nämlich 1 Hörsaal, 1 Lehrsammlungs- oder Übungssaal, 1 Karten- und Vorbereitungszimmer, 1 Bibliothek, 1 Zimmer für den Vorstand (dazu 1 Vorzimmer und 1 kleines Präparirzimmer), 2 Assistentenzimmer, 1 Docentenzimmer, 2 Zimmer für hier arbeitende Gelehrte, 3 Practicantenzimmer, 2 Dunkelkammern, 1 Goniometerzimmer, 4 Laboratorien, 1 Wägezimmer, 1 Präparatorzimmer, 1 Zimmer für Schneiden und Schleifen, 1 Werkstätte, 1 Gypsraum, 2 Dienerzimmer.

Gegenüber den Verhältnissen in früherer Zeit bedeutet das eine starke Steigerung, es ist aber auch damit zu rechnen, dass das ganze wissenschaftliche Getriebe sich viel complicirter ausgestaltet hat. Die vermehrte Sammlung erfordert mehr Hilfskräfte, um Ordnung und Sicherung herstellen zu können; es ist heute auch nicht mehr möglich, dass ein Lehrer die Gesammtheit der geologischen und mineralogischen Wissenschaften vertritt, und es ergiebt sich ganz von selbst, dass andere Docenten einen Theil der Arbeit übernehmen müssen; das Interesse, welches die Geologie in der Öffentlichkeit findet und die veränderten Vorschriften für die Lehramtsprüfung führen uns eine fast in jedem Jahre sich steigernde Anzahl von Practicanten zu.

Wir können sagen, dass nicht ein Raum im Hause ist, der nicht vollständig ausgenützt wird, und wir können auch sagen, dass der Nutzen des neuen Gebäudes nicht nur den Arbeiten der Beamten zu Gute kommt, sondern ebensosehr auf der Seite der Studirenden und des Publicums zu suchen ist, welche aus Sammlung und Unterrichtsmaterial unmittelbaren Gewinn ziehen, während die Beamten in immer steigendem Maasse von der Sorge für das Haus und seinen Inhalt in Anspruch genommen werden.

Beitrag zur Kenntniss der Verbreitung der erratischen Vorkommnisse von Schonenschen Basalttypen in Niederland.

Vorläufige Mittheilung von **F. J. P. van Calker.**

Nachdem bereits vor einigen Jahren einige Basaltgeschiebe von Kloosterholt (Provinz Groningen), welche J. H. Bonnema daselbst gesammelt hatte, von mir beschrieben[1] worden sind, erhielt ich von demselben verdienstvollen Sammler nach und nach eine grössere Anzahl Geschiebe von mehr oder weniger basaltischem Aussehen von verschiedenen Fundorten in den Provinzen Groningen, Drenthe und Friesland. Das erste Resultat der mikroskopischen Untersuchung dieser Geschiebe war, dass 31 dieser Geschiebe Basalt sind, während die übrigen sich theils als Diabas, dioritisches Gestein oder krystallinische Schiefer erwiesen. Bei dem grossen Interesse, welches Basaltgeschiebe als Leitblöcke im nordeuropäischen erratischen Gebiete überhaupt besitzen, und noch ganz besonders, wo es sich um Vorkommnisse im äussersten Grenzgebiete handelt, halte ich es für wünschenswerth, die Hauptresultate meiner sorgfältigen Untersuchung der 33 Basaltgeschiebe[2] vorläufig schon hier mitzutheilen, um deren ausführliche, mehr Raum beanspruchende Beschreibung an anderer Stelle folgen zu lassen. Um so mehr möchte ich aber letzterer mit den folgenden kurzen Angaben vorgreifen, als diese Untersuchung und Mittheilung doch schon so viel unfreiwillige Verzögerung erlitten hat.

Es galt hier an erster Stelle die Frage zu beantworten, ob die Basalte der vorliegenden Geschiebe nordischen Ursprungs sind, und zwar ob sie auf bekannte Schonensche Typen sich zurückführen lassen. Ein möglichst vollständiges Vergleichsmaterial von Gesteinsproben und Dünnschliffen der Schonenschen Basalte war für diesen Zweck unumgänglich nothwendig. Dass ich solches erlangt habe, danke ich namentlich der Bereitwilligkeit, womit Törnebohm (Stockholm), Moberg, Hennig (Lund) meiner Bitte um Gesteinsproben entsprochen, und die beiden Erstgenannten bei meinem Aufenthalt in Lund und Stockholm es mir möglich gemacht haben, ihre Sammlungen von Dünnschliffen durchzusehen, letztere mit eigenen Schliffen zu vergleichen und so meine Anschauungen zu ergänzen und manches Fragliche zur Gewissheit zu bringen. Auch von Dr. F. Krantz (Bonn) konnte ich noch einige grössere Handstücke von Schonenschen Basalten erwerben. Die Dünnschliffe der erhaltenen Gesteinsproben wurden ebenso wie die der Geschiebe im

[1] Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1898. p. 240.

[2] Den 31 von Bonnema gesammelten Geschieben ist noch ein solches von Jonkes [J.] und ein von mir [v. C.] gesammeltes beigefügt.

hiesigen Institute angefertigt, sowohl, um möglichen Verwechslungen vorzubeugen, als auch um dickere, dünnere und möglichst dünne Schliffe untersuchen und namentlich um der Vergleichung — was von nicht zu unterschätzender Wichtigkeit ist — gleich dünne, am liebsten dünnste Schliffe unterwerfen zu können.

Wenn sich nun bei dieser vergleichenden Untersuchung gezeigt hat, dass in keiner Beziehung, als: im Verhältnisse der Grundmasse zu den Einsprenglingen, ferner in der Zusammensetzung der Grundmasse, was krystallisirte und glasartige Bestandtheile und Structur betrifft, ferner in Art, Reichlichkeit, allgemeinen Grössenverhältnissen und besonderen Eigenthümlichkeiten der Einsprenglinge, ein grösserer Unterschied zwischen dem Gesteine des Geschiebes und dem eines bestimmten bekannten Basaltvorkommens besteht, als zwischen verschiedenen Dünnschliffen ein und desselben Gesteins, so nenne ich die Übereinstimmung eine vollständige. Wenn es sich in diesem Falle um eines der altbekannten Vorkommnisse Schonens handelt, wird, mit Rücksicht auf die aus der Literatur bekannte, namentlich durch Eichstädt gegebene Beschreibung, eine solche nicht aufs Neue erforderlich sein. Viel häufiger zeigen sich aber bei der vergleichenden Untersuchung von Geschiebe und Anstehendem grössere Unterschiede. Dann kann entweder, falls nicht in allen aber doch in mehreren Beziehungen die Übereinstimmung in obigem Sinne eine vollständige ist, eine mehr oder weniger grosse Ähnlichkeit des Geschiebes mit dem einen oder anderen Basalte Schonens bestehen, oder aber ist auch eine solche bestimmte Ähnlichkeit nicht zu erkennen.

Im ersteren der beiden zuletzt genannten Fälle wird man häufig schwanken, welchem von zweien oder mehreren der bekannten Basalte Schonens sich ein fragliches Geschiebe am meisten nähert, wobei die grosse Variabilität dieser Basalte und die dadurch bedingte Möglichkeit von Übergangsformen zwischen den verschiedenen bekannten Gliedern einer und derselben Gruppe, wie z. B. von Eichstädt's Feldspathbasalten mit vitrokrystallinischer Grundmasse und farblosem Glase, oder selbst verschiedener Gruppen, wie z. B. zwischen solchen der letztgenannten Gruppe und den Glasbasalten, die Unsicherheit noch erhöht. Die Entscheidung wird dann davon abhängen, ob man auf den einen oder den anderen structurellen oder mineralogisch-chemischen Charakter eines Gesteins mehr Gewicht legt, wie z. B. darauf, ob zwei deutlich unterscheidbare Feldspathgenerationen vorkommen, ob die Grundmasse viel oder wenig, farbloses oder farbiges, stark oder schwach devitrificirtes Glas enthält, ob die verschiedenen Einsprenglinge reichlich vorhanden sind und in welchem Verhältniss, von welcher Beschaffenheit dieselben sind und ob vielleicht auch irgend ein charakteristisches Accessorium auftritt. In solchen Fällen wird sich die Beschreibung auf die Angabe der Unterschiede beschränken können,

	No. Dünn-schliff	Fundort des Geschiebes	Petrographische Bestimmung des Geschiebes	Localität des anstehenden Gesteins oder andern erratischen Vorkommens, womit das Geschiebe zeigt:		
				Übereinstimmung	Grosse Ähnlichkeit	Entfernte Ähnlichkeit
		Prov. Groningen.				
1.	389 a	Kloosterholt (45 Min. südöstl. von Scheemda)	Feldspathbasalt mit kryst. Porphyrstructur (Eichst.). Diabasaphanit (Törneb.).	Perstorps Station (S.)	—	—
2.	510	„	Feldspathbasalt mit Intersertalstructur	—	Syrkhultssjön (S.)	—
3.	511	„	Feldspathbasalt mit mehr oder weniger farblosem Glase [1]	—	—	N. om Köinge Hörby skn.
4.	59	Groningen (Boteringe Singel). [v. C.]	„	—	—	„

[1] In Anbetracht der grossen Variabilität der Mikrostructur der Feldspathbasalte, sowie des Auftretens des Feldspathes in denselben in ein oder zwei mehr oder weniger deutlich unterscheidbaren Generationen nicht nur in derselben Kuppe und demselben Gesteinsstück, sondern selbst in ein und demselben Dünnschliffe sind hier, wo es sich nur um Nachweis bekannter Typen handelt, alle Feldspathbasalte von Eichstädt's Gruppen C—E zusammengefasst mit Ausnahme von 2, 510 mit ausgesprochener Intersertalstructur.

		Prov. Drenthe.				
5.	512	Odoorn (5 St. sö. v. Assen)	Feldspathbasalt mit mehr oder weniger farblosem Glase	—	Sösdala (S.)	—
6.	24	Sleen (6 St. 20 Min. sö. v. Assen)	„	—	Randsliderna (S.)	—
7.	72	Tinaarlo (½ St. ö. v. Vries) [J.]	„	—	Ballran (S.)	—
		Prov. Friesland.				
8.	31	Oudemirdum (3 St. osö. v. Stavoren)	„	—	Anneklef (S.) Ballran (S.)	—
9.	37	„	„	—	Anneklef (S.) Rallate (S.)	—
10.	29	„	„	Ballran (S.)	—	—
11.	30	„	„	—	—	cf. 50
12.	32	„	„	—	—	Sösdala (S.)
13.	40	„	„	—	—	Kullen, S. O. om Nordala, ö. om Brönnestads Kyrka (S.)
14.	45	Hemelum (ca. 1½ St. ö. v. Stavoren)	„	Sösdala (S.)	—	—

	No. Dünn-schliff	Fundort des Geschiebes	Petrographische Bestimmung des Geschiebes	Localität des anstehenden Gesteins, oder anderen erratischen Vorkommens, womit das Geschiebe zeigt:		
				Übereinstimmung	Grosse Ähnlichkeit	Entfernte Ähnlichkeit
15.	46	Hemelum (ca. $1\frac{1}{2}$ St. ö. v. Stavoren)	Feldspathbasalt mit mehr oder weniger farblosem Glase	Sösdala (S.)	—	—
16.	58	,,	,,	—	Sösdala (S.)	—
17.	47	,,	,,	Klingstorp (S.)	—	—
18.	51	,,	,, (Glasbasalt?)	—	Klingstorp (S.)	—
19.	59	,,	,,	Bonarp (S.)	—	—
20.	64	,,	,,	—	—	Hagstadsberg (S.) Randsliderna (S.)
21.	48	,,	,,	—	Ballran (S.)	—
22.	57	,,	,,	—	—	Stenkilstorp (S.)
23.	56	,,	Feldspathbasalt mit braunem Glas	Lönneberg (S.)	—	—
24.	53	,,	Nephelinbasalt	Bosjökloster (S.)	—	—
25.	55	,,	,,	—	Udden Lillö i Ringsjön (S.)	—
26.	61	,,	Glasbasalt	—	Stenkilstorp (S.)	—

27.	62	Hemelum (ca. $1\frac{1}{2}$ St. ö. v. Stavoren)	Glasbasalt	Kullen V. om Brösarps Kyrka Brösarps sk. (S.)	—	—
28.	60	„	„	Ån nära gräns mot Billinge Riseberga sk. (S.)	—	—
29.	63	„	„ (Feldspathbasalt ?)	—	—	Stenkilstorp (S.)
30.	49	„	„	—	Geschiebe aus Geschiebelehm, Probstheida s. Leipzig	—
31.	50	„	„	—	„	Långstorp (S.)
32.	54	„	„	—	—	Geschiebe von Wittenbergen[1]
33.	71	Rijs (Gaasterland ca. 2 St. ö. v. Stavoren)	Nephelinbasalt (mit Feldspaat 2⁰ generatie)	—	—	Udden Lillö i Ringsjön. (S.)

[1] J. Petersen, Geschiebestudien. I. p. 36, 37.

welche das Untersuchungsobject von dem einen oder anderen bekannten Basalt darbietet.

In dem anderen Falle aber, wo eine solche Annäherung an den einen oder anderen Typus in ungezwungener Weise nicht mehr thunlich erscheint, würde eine möglichst eingehende Beschreibung erforderlich sein, um eine solche noch unbekannte Gesteinsart petrographisch vollständig zu charakterisiren und um eventuell deren Vergleichung mit anderen erratischen Funden und vielleicht auch mit in der Zukunft noch einmal bekannt werdenden neuen Vorkommnissen in Schonen möglich machen zu können [1]. Nun erweist sich aber im Allgemeinen eine Beschreibung, auch die beste, bei solchen Untersuchungen nicht als ausreichend, und kann gewiss nur eine genaue Vergleichung der Dünnschliffe des zu bestimmenden und des bekannten Gesteins zu sicherer Entscheidung führen. Indessen kann doch der Nutzen einer solchen Beschreibung auch schon durch Beifügung guter Mikrophotographien der Dünnschliffe erheblich erhöht werden. Wird doch dadurch dem Leser ein getreues Bild der letzteren vorgeführt und derselbe in Stand gesetzt, selbst die nähere Bestimmung eines bestimmten Gesteins einigermaassen zu beurtheilen. Auch wird sich der Untersucher selbst manchmal der Mikrophotographien bedienen können, um sich bei grosser Anzahl der eventuell zum Vergleiche in Betracht kommenden Dünnschliffe rasch deren Bilder zugleich nebeneinander in Erinnerung zu bringen. Deshalb sollen der Beschreibung unserer Basaltgeschiebe möglichst gute Mikrophotographien der Dünnschliffe sowohl dieser, als womöglich sämmtlicher bekannter Basaltvorkommnisse Schonens beigefügt werden. Dadurch wird dann auch demjenigen, der kein genügendes Vergleichsmaterial besitzt, ein wichtiges Hilfsmittel für vorläufige Untersuchungen geboten werden, welches aber auch bei fortgesetzten Untersuchungen über die Basalte Schonens brauchbar sein dürfte.

Da ich den für diese ausführliche Behandlung erforderlichen Raum hier nicht beanspruchen darf, so behalte ich mir vor, dieselbe baldigst an anderer Stelle zu veröffentlichen, und beschränke mich einstweilen auf die vorstehende kurze tabellarische Aufführung der Resultate meiner Untersuchung mit Bezug auf den gemäss obigen Andeutungen mehr oder weniger sicheren Nachweis einer Anzahl bekannter Schonenscher Basalttypen in ihren bisheran am weitesten westlich bekannten erratischen Vorkommnissen.

Ein Rückblick auf die gewonnenen Resultate lehrt, dass von

---

[1] Das Gesagte bezieht sich natürlich in gleicher Weise, wie auf die für das vorliegende Problem wichtigsten Basalte Schonens, auch auf die eventuelle Vergleichung mit anderen nordischen oder südlichen Basaltvorkommnissen.

den 33 vorliegenden Basaltgeschieben in 10 mit Sicherheit 9 verschiedene Schonensche Typen (worunter auch der nur als Block bekannte „Perstorps Station") erkannt sind, und dass für 12 andere wegen grosser Ähnlichkeit mit bekannten Schonenschen Typen die Herleitung von diesen wahrscheinlich ist, wie sich auch aus der näheren Beschreibung später ergeben wird. Für die übrigen würde vielleicht auch die Herleitung von dem unter der Rubrik „entfernte Ähnlichkeit" durch die Localität in Schonen angedeuteten Vorkommen mit Rücksicht auf die grosse Variabilität eines Typus möglich sein, vielleicht wird aber auch das entsprechende Gestein noch einmal dort gefunden werden; mit südlichen Basaltvorkommnissen zeigten dieselben wenigstens keine grössere Ähnlichkeit.

Groningen, October 1904.

Miscellanea.

Am 29. Oktober wurde das aus Mitteln der Carl Zeiss-Stiftung erbaute neue mineralogische Institut in Jena mit einer einfachen Feier im grossen Hörsaal eröffnet. Der Director des Instituts, Prof. Dr. Linck, hielt die Eröffnungsrede, in der er besonders der Verdienste Goethe's um die mineralogische Wissenschaft gedachte und an die „Grossherzogliche Societät für allgemeine Mineralogie" zu Zeiten des Prof. Lenz erinnerte.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Beckenkamp, J.: Über einen Fund von gediegenem Eisen.
Sitzungsber. d. phys.-med. Ges. zu Würzburg. **1903.** 1 p.

Benedikt, M.: Krystallisation und Morphogenesis.
Wien **1904.** 68 p.

Brauns, R.: Entwickelung des mineralogischen Unterrichts an der Universität Giessen.
Akademische Festrede zur Feier des Jahresfestes der Grossherzogl. Hessischen Ludwigs-Universität am 1. Juli **1904.**

Doby, G. und **Melczer, G.**: Über das Axenverhältniss und die chemische Zusammensetzung einiger Titaneisen.
Zeitschr. f. Kryst. **39. 1904.** 526—540. Mit 6 Fig. im Text.

Dörfler, F.: Hilfstafeln zur Mineralogie nebst Schlüssel zum bestimmen.
5. Aufl. Wien **1904.** 20 p.

Friedel, G.: Etude sur les groupements cristalins.
Bull. de la Société de l'Industrie minérale (4). **3** et **4.** Saint-Etienne **1904.** 485 p. Mit zahlreichen Textfig.

Hamberg, A.: Mineralogische Studien. Über einen pseudoregulären Antigorit von Persberg in Wermland. Ein pseudoregulärer Antigorit von der Kogrube bei Nordmarken. Ein Vorkommen von Triplit und ungewöhnlich grossen Turmalinen bei Skrumpetorp im Kirchspiel Godegård in Östergötland. Turmalin aus dem Westerbyer Feldspathbruch im Kirchspiel Hammar, Regierungsbezirk Örebro. Die Selbständigkeit des Ganophyllit als Mineralspecies. (Deutsch, schwed. Résumé.)
Geol. Fören. Förhandl. **26. 1904.** 67—86. Tab. 1.

Hussak, Eugen: Mineralogische Notizen aus Brasilien. (Über einen neuen Chondritfall nahe Uberaba in Minas Geraës; über Nephrit von Baytinga in Bahia; über Hamlinit aus diamantführenden Sanden von Diamantina, Minas Geraës.)
Ann. k. k. naturhist. Hofmuseum. **1904.** 85—95.

Petrographie. Lagerstätten.

d'Ans, J.: Die chemische Classification der Eruptivgesteine des Grossherzogthums Hessen. (Vorläufige Mittheilung).
N. Jahrb. f. Min. etc. **1903.** 33—43.

Lemke, O.: Über die Ortsteinbildung in der Provinz Westfalen, nebst Versuchen zur künstlichen Herstellung von Ortstein.
München **1904.** 46 p. Mit 1 Taf.

Petersen, Johannes: Ergebniss der petrographischen Untersuchung der im centralen Tiën-schan und Dsungurischen Ala-tau während der SAPOSCHNIKOW'schen Expedition im Sommer 1902 von Dr. MAX FRIEDRICHSEN gesammelten krystallinen Gesteine.
Anhang II zu Dr. MAX FRIEDRICHSEN, Forschungsreisen in den centralen Tiën-schan und Dsungurischen Ala-tau (Russisch-Central-Asien) im Sommer **1902**. 52 p. Mit 3 Karten und 4 Lichtdrucktafeln.

Piolti, Giuseppe: Gabbro ornblendico e saussurite di Val della Torre (Piemonte).
Atti R. Accad. d. Scienze di Torino. **39**. 29. Mai **1904**. 11 p.

Schottler, W.: Die Eruptivgesteine der Blätter Giessen und Allendorf a. d. Lumda.
Notizbl. d. Vereins f. Erdkunde etc. **1904**. 10 p.

't Hoff, J. H. van: Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der oceanischen Salzablagerungen. XXXVIII. Die Identität von Mamanit und Polyhalit.
Sitzungsber. Berlin. Akad. **1904**. 984—986.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Aigner, August: Über die Therme von Mitterndorf im steirischen Salzkammergut.
Mitth. d. naturw. Vereins f. Steiermark f. **1903**. 261—279.

Credner, H.: Der vogtländische Erdbebenschwarm vom 13. Februar bis zum 18. Mai 1903 und seine Registrirung durch das WIECHERT'sche Pendelseismometer in Leipzig.
Abh. d. k. sächs. Ges. d. Wiss. **28**. **1904**. 419—530. 26 Fig. 1 K.

Delebecque, A.: Lakes of the upper Engadine.
The Geol. Magaz. **1903**. 565—566.

Knett, J.: Der Boden der Stadt Karlsbad und seine Thermen.
Sep.-Abdr. a. d. Festschrift d. Stadt Karlsbad zur 74. Vers. d. Naturf. u. Ärzte 1902. Prag **1902**. (A. Haase.) 106 p. Mit 1 geol. Karte.

Mackie, W.: Origin of continents and ocean basins.
The Geol. Magaz. **1903**. 564—565.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Fuchs, Th.: Über einige neue Beobachtungen in den Ziegeleien von Baden und Vöslau.
Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien **1903**. 239—245.

Gürich, Georg: Das Devon von Debnik bei Krakau.
Beitr. z. Palaeont. u. Geol. Österreich-Ungarns u. d. Orients. **15**. **1903**. 127—164. 2 Tab. 4 Fig.

Holmquist, J.: Bihang till Torneträskprofilen.
Geol. Fören. Förhandl. **25**. **1903**. 373—390. 2 Tab.

Holmquist: Utöns bergarter och geologi.
Geol. Fören. Förhandl. **26. 1904.** 21—26. 1 Fig.

Lomas, J.: Geology of the country round Southport.
The Geol. Magaz. **1903.** 566—568.

Maitland, G.: Diatomaceous earth in Western Australia.
The Geol. Magaz. **1903.** 568—569.

Post, Lennart von: En profil genom högsta Litorinavallen på södra Gotland.
Geol. Fören. Förhandl. **25. 1903.** 339—372. 2 Tab.

Ramsay: Kvartärsystemet öster om Hvita Hafvet närmast med hänsyn till förhållandena på halfön Kanin.
Geol. Fören Förhandl. **26. 1904.** 19—20.

Range, P.: Das Diluvialgebiet von Lübeck und seine Dryastone.
Zeitschr. f. Naturw. **76. 1903.** 161—272. 3 Fig. 1 K.

Reis, M.: Das Rothliegende und die Trias der nordwestlichen Rheinpfalz.
Erläuterungen z. d. Blatt Zweibrücken d. geognost. Karte d. Königr. Bayern. 106—182.

Palaeontologie.

Broom, R.: On an almost perfect skeleton of *Pareiasaurus serridens*.
Annals of the South African Museum. **4. 1903.** 123—138. 2 Pl.

Broom, R.: On evidence of a new species of *Titanosuchus*.
Annals of the South African Museum. **4. 1903.** 142—143.

Broom, R.: On some new primitive Theriodonts in the South African Museum.
Annals of the South African Museum. **4. 1903.** 147—158. 2 Pl.

Broom, R.: On the presence of a pair of distinct prevomers in *Titanosuchus*.
Annals of the South African Museum. **4. 1903.** 144—146.

Broom, R.: On the structure of the shoulder girdle in *Lystrosaurus*.
Annals of the South African Museum. **4. 1903.** 139—141.

Felix, J.: Die Anthozoenfauna des Glandarienkalkes.
Beitr. z. Palaeont. u. Geol. Österreich-Ungarns u. d. Orients. **15. 1903.** 165—183. 2 Tab.

Fürbringer, K.: Beiträge zur Kenntniss des Visceralskelets der Selachier.
Morphol. Jahrb. **1903.** 360—445. Tab. 16—18. Nachtrag 620—622.

Original-Mittheilungen an die Redaction.

Beobachtungen an Silicaten im Schmelzfluss.

Von **Berta Vukits**.

Mit 9 Textfiguren.

Um sich genauere Kenntnisse über die in einem erstarrenden Magma statthabenden Vorgänge zu verschaffen und über jene Factoren, von denen es abhängt, ob sich die Componenten eines Magmas wieder in Krystallform abscheiden, dann auch um die Entstehungsmöglichkeit neuer Mineralien näher zu untersuchen, wurden in letzter Zeit verschiedene Arbeiten ausgeführt. Ich verweise auf die von Lenarčič [1], Vogt [2], Doelter [3]. Jetzt sind uns ja schon verschiedene, die Art und Weise der Krystallisation bestimmende Momente bekannt, ich führe nur kurz an: chemische Zusammensetzung, Druck, Temperatur des Magmas, Krystallisationsgeschwindigkeit und Krystallisationsvermögen. Doelter [4] hat jene Momente ausführlich behandelt und zusammengestellt und es war meine Aufgabe, in nachstehender Arbeit zufolge der Anregung Prof. Doelter's die bisher gemachten Erfahrungen an der Hand von praktischen Versuchen wieder zu prüfen und wenn möglich, für den einen oder andern der bisher geltenden Sätze engere Grenzen zu ziehen. Insbesondere habe ich mich bemüht, im An-

[1] Dies. Centralbl. f. Min. etc. 1903.

[2] Vogt, Die Silicatschmelzlösungen. Christiania 1903.

[3] Doelter, Über gegenseitige Löslichkeit geschmolzener Mineralien. Dies. Centralbl. f. Min. etc. 1902. p. 199. — Über einige petrogenetische Fragen. Dies. Centralbl. f. Min. etc. 1902. p. 545. — Die Schmelzbarkeit der Mineralien und ihre Löslichkeit in Magmen. Tschermak's Min. u. petrogr. Mitth. **20**. 1901. p. 307. — Krystallisationsgeschwindigkeit und Krystallisationsvermögen geschmolzener Mineralien. Dies. Centralbl. f. Min. etc. 1903. p. 608.

[4] Doelter, Die Silicatschmelzen. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. Wien. Math.-nat. Cl. **113**. Abth. I. 1904.

schlusse an die Arbeiten von Doelter[1] und M. Vučnik[2], bei bestimmten Mineralmischungen die Schmelzpunkte zu beobachten, um die Veränderung der Schmelzpunkte mit der der chemischen Zusammensetzung in Schmelzen zu eruiren.

Über die Ausführung der Versuche führe ich kurz Folgendes an:

Die Mineralgemenge, durchwegs aus je 2 Componenten zusammengestellt, wurden geschmolzen, im dünnflüssigen Zustande zum Zwecke vollkommener Mischung und gleichmässiger Temperaturvertheilung gerührt, durchschnittlich 5—7 Stunden im viscosen Zustande, der ja der Krystallbildung am vortheilhaftesten ist, erhalten, hernach vollkommen abgekühlt. Erstarrte eine Mischung rasch, so habe ich das ohnehin an betreffender Stelle besonders bemerkt; auch Impfen mit kleinen Krystallkörnern wurde in einigen Fällen vorgenommen. Die Bestimmung der Schmelzpunkte der Mineralgemenge und der festen Schmelzlösungen geschah mittels des elektrischen Horizontalofens mit Beobachtung der möglichsten Genauigkeit[3].

Von eigentlichen Schmelzpunkten können wir hier natürlich nicht reden, sondern vielmehr von Schmelzpunktsintervallen, da das zuerst schmelzende Mineral das zweite löst. Hier wurde jener Punkt als Schmelzpunkt angenommen, bei dem entweder die Mineral- oder die Glasprobe flüssig wurde.

Zu Beginn der Besprechung jeder Versuchsreihe habe ich eine Tabelle über die Schmelzpunkte der Componenten und der Mischungen gegeben, zum Schlusse die dazu gehörige Darstellung der Schmelzpunktscurven.

Die einschlägige Literatur, die gerade in letzter Zeit eine bedeutende Bereicherung erfahren hat, findet sich in Arbeiten von Vogt[4], Lenarčič[5] und K. Bauer[6] verzeichnet.

Im Nachstehenden folgt die Besprechung der einzelnen Versuchsreihen:

I. Versuchsreihe: Korund-Hedenbergit.

Es wurde verwendet: Sapphir von Ceylon und Hedenbergit von Elba.

[1] Doelter, l. c.

[2] M. Vučnik, Über das Verhalten von Silicaten im Schmelzflusse. Dies. Centralbl. f. Min. etc. 1904.

[3] Vergl. C. Doelter, Beziehungen zwischen Schmelzpunkt und chemischer Zusammensetzung der Mineralien. Tschermak's Min. u. petrogr. Mitth. 1903. **22**. 3. u. 4. Heft.

[4] Vogt, Die Silicatschmelzlösungen. Christiania 1903.

[5] Lenarčič, Über gegenseitige Löslichkeit und Ausscheidungsfolge der Mineralien im Schmelzfluss. Dies. Centralbl. f. Min. etc. 1903.

[6] K. Bauer. Beiträge zur experimentellen Petrographie. N. Jahrb. f. Min. etc. 1899.

Korund-Hedenbergit.

	Schmelzpunkt des Mineral-Gemenges	Aus dem arithm. Mittel berech. Schmelzpunkt	Schmelzpunkt des erhaltenen Glases
Korund	T_2 1700—1800	—	—
Korund 1 } .	T_1 1130°	1208°	T_1 1080°
Hedenbergit 5 } .	T_2 1140°		T_2 1090°
Korund 1 } .	T_1 1140°	1165°	T_1 1090°
Hedenbergit 9 } .	T_2 1150°		T_2 1100°
Korund 1 } .	T_1 1130°	1135°	T_1 1060°
Hedenbergit 18 } .	T_2 1140°		T_2 1080°
Hedenbergit . . .	T_2 1100°	—	—

Versuch a: 1 Korund : 18 Hedenbergit.

Die Schmelze ist schwarzbraun, lückenlos; im Dünnschliffe zeigt sie eine grünlichbraune Färbung; u. d. M. bemerkt man eine stellenweise glasige, lichtbraune Grundmasse, die von nach allen Seiten verlaufenden Sprüngen netzartig durchzogen ist. In grosser Zahl sind darin kleine, rundliche, intensiver grün gefärbte Körner eingelagert, dann auch krystallographisch begrenzte Augitkrystalle: sie sind wenig pleochroitisch, das Auslöschungsmaximum einiger grösserer Individuen beträgt 39°. In einer dunkelbraunen Schliere haben sich viel Magnetitkörnchen abgeschieden, auch im übrigen Theile des Schliffes kommen sie verstreut vor. Korund hat sich bei diesem Mischungsverhältnisse, wie wohl zu erwarten war, nicht ausgeschieden: er ging beim Schmelzprozesse in Lösung und bildet mit dem restlichen Hedenbergit die isotrope Grundmasse.

Die chemische Zusammensetzung der Augite, die sich bei der langsamen Abkühlung ausschieden, hat sich durch dieses Wiederauskrystallisiren aus der viscosen Schmelze geändert: die Augite sind Fe-ärmer geworden, was auch die geringe Auslöschung gegenüber der des zu dem Versuche verwendeten Hedenbergites beweist.

Magnetit kommt ausserdem als Einschluss im Augit vor, er ist also das erste Ausscheidungsproduct; darauf folgte als zweites der Augit. Dieses Ergebniss entspricht vollkommen den bisherigen Kenntnissen von dem hohen Krystallisationsvermögen des Magnetits und des Augits.

Versuch b: 1 Korund : 9 Hedenbergit.

Der Dünnschliff erscheint lichtbraun, glasig, isotrop. In der Grundmasse verstreut finden sich zahlreiche Magnetitausscheidungen in Form kleiner Körnchen; ausserdem wird sie von dunkelbraunen, welligen Streifen durchzogen, an denen sich stellen-

weise auch mehr Magnetit gebildet hat. Weiter haben sich aus dem Magma schmale, stengelige Krystalle ausgeschieden, den erwähnten dunkelbraunen Streifen meist an- und aufgelagert; sie zeigen keinen Pleochroismus, sind stark durchscheinend, hellbraun bis farblos; die Auslöschungsschiefe beträgt im Mittel 34°. Wir haben es hier wieder mit Augiten zu thun, die einen Theil ihres Fe-Gehaltes an das Magma abgegeben haben. Korundausbildung ist auch bei diesem Verhältnisse der beiden Componenten des Gemenges nicht eingetreten.

Versuch c: 1 Korund : 5 Hedenbergit

wurde nur zum Zwecke der Schmelzpunktsbestimmung angestellt.

Aus den Ergebnissen der beschriebenen 2 Versuche mit Korund und Hedenbergit ersehen wir Folgendes:

Korund ist, wie bekannt, eines der am schwersten löslichen Mineralien; die 18- und die 9fache Menge des Hedenbergites waren im Stande, ihn zu lösen, denn es trat Glasbildung ein. Weiteres über sein Krystallisationsvermögen ist aus den Ergebnissen der nächsten Versuchsreihe ersichtlich.

Der Augit hat in beiden Fällen seine Fähigkeit, aus einer Schmelze verhältnissmässig leicht wieder auszukrystallisiren, bewahrt; jedoch wurde die chemische Beschaffenheit des ursprünglich verwendeten Hedenbergites insoferne geändert, als dem Eintreten der Krystallisation eine Dissociation des Hedenbergites in ein nun Fe-ärmeres Ca-Silicat vorausging, während Al_2O_3 zur Bildung eines Thonerdeaugites in dieses eintrat; der durch die Dissociation frei gewordene Fe-Antheil wurde zur erhöhten Magnetitbildung verbraucht. — Dass sich Magnetit neu bilden konnte, beweist das Vorhandensein einer dissociirten Lösung, aus der sich Magnetit wahrscheinlich als erstes Product, selten vielleicht mit dem Augit gleichzeitig ausschied. Die Beschaffenheit des Magmas scheint übrigens nicht durchwegs gleich zu sein, denn Augit- und Magnetitausscheidung erfolgte meist getrennt von einander, was nur in chemisch verschiedenen Partien einer Schmelze, oder mit anderen Worten, bei stattgehabter Differenzirung der Fall sein kann.

Aus den beiden Curven (Fig. 1), die durch Verbindung der Schmelzpunkte sowohl des krystallinen Gemenges (Tetraëders[1]), als auch der festen Schmelzlösung erhalten worden sind, ist zu entnehmen, dass die Schmelzpunkte der Mineralgemenge in den drei verschiedenen Verhältnissen über dem der bei niedrigerer Temperatur schmelzenden Componente liegen, wir ersehen daraus, dass Korund den Schmelzpunkt des Hedenbergites erhöht. Diese nur einseitige Schmelzpunktserniedrigung entspricht den be-

[1] Doelter, Über zwei neue elektrische Öfen. Tschermak's Min. u. petrogr. Mitth. 1903.

treffenden Resultaten Doelter's[1]. — Die eutektischen Punkte der drei Gläser hingegen liegen sämmtlich unterhalb des Schmelzpunktes des Hedenbergites, und zwar bewegt sich die Erniedrigung in Differenzen von 5—30°, von T_2 des Hedenbergites an

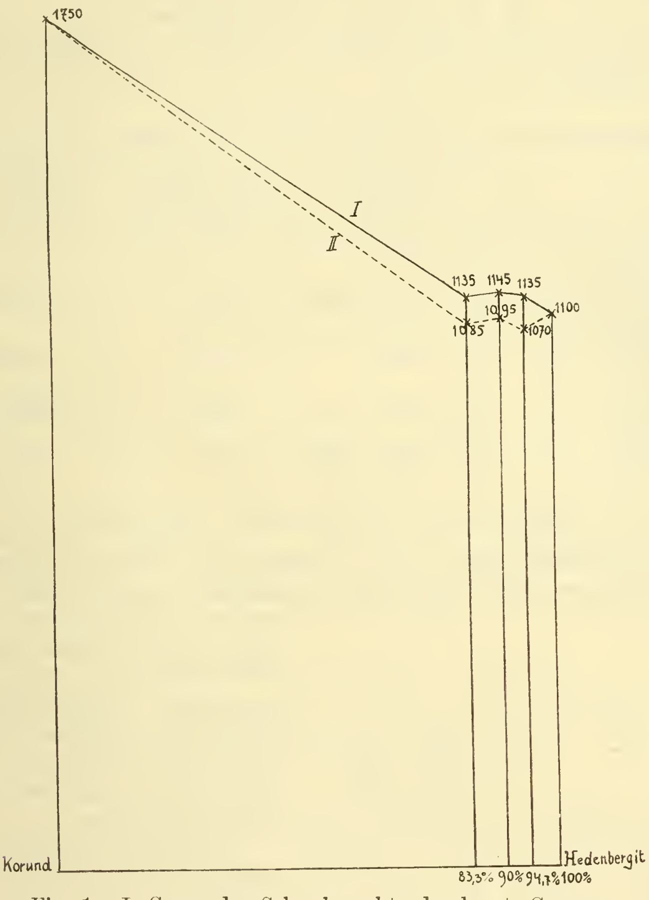


Fig. 1. I. Curve der Schmelzpunkte der kryst. Gemenge.
II. „ „ „ „ Gläser.

gerechnet. Die Vergleichung der Schmelzpunkte je eines Tetraëders und des dazu gehörigen Glases ergiebt, dass die ersteren dem berechneten arithmetischen Mittel der Schmelzpunkte der beiden Componenten nahe kommen und dass letztere stets tiefer liegen.

Bezüglich des für Korund mit 1750° angenommenen Schmelz-

[1] Doelter, Beobachtung von Silicatschmelzen u. d. M. Sitz.-Ber. d. kais. Akad. d. Wiss. Wien. Math.-nat. Cl. 113. Abth. I.

punktes muss bemerkt werden, dass diese Zahl wohl nicht absolut richtig ist, da Beobachtungen bei so hoher Temperatur sehr schwierig anzustellen sind, jedoch dürfte sie annähernd dem wirklichen Schmelzpunkte entsprechen.

II. Versuchsreihe: Eläolith-Korund.

Es wurde verwendet: Eläolith von Miass im Ural und Sapphir von Ceylon.

Eläolith-Korund.

	Schmelzpunkt des Mineralgemenges	Aus dem arithm. Mittel berech. Schmelzpunkt	Schmelzpunkt des erhaltenen Glases
Eläolith	T_2 1190°	—	—
Eläolith 18, Korund 1 . . .	T_2 1215°	1127°	T 1200°
Eläolith 9, Korund 1 . . .	T_2 1230°	1246°	T 1210°
Eläolith 5, Korund 1 . . .	T_2 1240°	1283°	T 1200°
Korund	T_2 1750—1800°	—	—

Versuch a: 18 Eläolith : 1 Korund.

Meist nur in den mittleren Partien der farblosen, isotropen Grundmasse sind Nepheline eingelagert, gross, ohne bestimmte Krystallform, mit vielen mikroskopisch kleinen Einschlüssen von häufig zonarem Bau. Einige rechtwinkelige Durchschnitte löschen gerade aus, im durchfallenden Lichte sind sie grauweiss bis lichtbraun gefärbt.

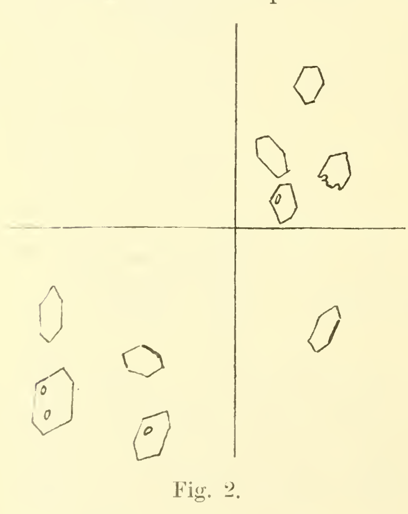


Fig. 2.

Ausserdem finden sich zahlreiche farblose Durchschnitte mit hohem Brechungsquotienten, Korunde (Fig. 2), deren Ausscheidung bei diesem Mischungsverhältnisse eigentlich nicht zu erwarten war. Auch feine, gerade auslöschende Nadeln (Sillimanite?) kommen vor.

Die Ausscheidungsfolge ist: Korund, Sillimanit, Nephelin. Letzterer individualisirte sich zur Grundmasse, nachdem die über-

schüssige Thonerde zur Korund- und Sillimanitbildung verwendet worden war. Das Verhältniss der Basen zur Thonerde ist hier $4 : 4\frac{1}{18}$; vergleichen wir nun diese Zahlen mit den darauf bezüglichen Gesetzen, die J. MOROZEWICZ[1] über Spinell-, Korund- und Sillimanitbildung aufgestellt hat, so finden wir hier keine Spinellbildung, obwohl der Nephelin mehr als 0,5 % MgO enthält, wie aus den Zahlen der Analyse des Eläolithes von Miass[2] hervorgeht; obige Menge von MgO ist aber nach MOROZEWICZ zur Spinellbildung erforderlich. Weiter stellt er fest, dass „sich aus Schmelzmassen mit genügend Mg nicht Al_2O_3, sondern $MgAl_2O_4$ constituirt"; dies hat sich im vorliegenden Falle nicht bestätigt und es muss entweder der Procentgehalt an MgO, wenn sich Spinell bilden soll, höher als 0,5 % sein, oder es ist in einem Magma von der vorliegenden Beschaffenheit die Tendenz, Mg-Spinell statt Korund zu bilden, nicht so gross, als MOROZEWICZ annimmt. Letzteres halte ich für wahrscheinlich, da sich bei diesem Versuche trotz des verhältnissmässig bedeutenden Mg-Gehaltes (verglichen mit dem des nächsten Versuches) kein demselben entsprechender Spinell bildete.

Mikroskopisch kleine Einschlüsse der Grundmasse erscheinen bei stärkster Vergrösserung als kleine, helle Kryställchen, vielleicht Korunde; daraus wäre zu schliessen, dass im Verlaufe des Krystallisationsprocesses eine Verminderung der Krystallisationsgeschwindigkeit eingetreten sei, so dass viele Korundkryställchen gewissermassen im Anfangsstadium ihrer Krystallbildung stehen blieben und nur eine verhältnissmässig geringe Anzahl zu grösseren, idiomorpher ausgebildeten Formen weiterwuchs.

Versuch b: 9 Eläolith : 1 Korund.

Die flüssige Schmelze wurde mit einigen Eläolithkryställchen zur Beförderung des Krystallisationsprocesses geimpft. Die Abkühlung verlief so wie bei den anderen Versuchen.

Die erhaltene Schmelze ist schmutzigweiss, am Rande glasig, im Innern stark porös, der Dünnschliff ist ebenso gefärbt. Er enthält in einer sehr hellen Grundmasse, die sich isotrop verhält, zahlreiche krystallinische Ausscheidungen, der Hauptmasse nach Nepheline in rectangulären, quadratischen und sechsseitigen Durchschnitten. Gerade Auslöschung und Spaltrisse nach der Längsaxe sind gut zu beobachten. Im parallelen polarisirten Licht sind sie leicht bräunlich, ebenso solche Stellen des Dünnschliffes, wo die Krystallform des Nephelins schlecht ausgeprägt

[1] J. MOROZEWICZ, Experimentelle Untersuchung über die Bildung der Mineralien im Magma. TSCHERMAK's Min. u. petrogr. Mitth. 1899.

[2] HINTZE, Handbuch der Mineralogie. Die Analyse des Eläoliths von Miass. p. 868. No. XXVIII ergiebt folgende Zahlen: SiO_2 42,51, Al_2O_3 37,73, CaO 0,20, Na_2O 14,01, K_2O 6,91, MgO 0,77.

ist und er sich erst unter gekreuzten Nicols als solcher erkennen lässt. Die Färbung rührt wahrscheinlich von Spuren von im ursprünglich verwendeten Eläolith[1] enthaltenem Eisen her. Die Krystalle sind nach allen Richtungen gelagert, auch Grundmasse, die sich später bildete, befindet sich dazwischen. Erstere enthalten auch zahlreiche mikroskopische Interpositionen, die sich nicht näher bestimmen lassen.

Das erste Ausscheidungsproduct sind jedenfalls die sehr gut krystallographisch ausgebildeten farblosen Spinelle, die in Form rhombischer, dann durch Druck der Umgebung rechteckig gewordener Durchschnitte, öfter mit abgestumpften Ecken, dann auch in charakteristischen Durchschnitten des Ikositetraëders vorkommen. Die grössten der stark lichtbrechenden, in grosser Zahl vorhandenen Krystalle haben eine Ausdehnung von etwa 0,006 mm, die kleinsten erscheinen in winzigen aber immer noch gut begrenzten Durchschnitten. Für die Entscheidung, dass sich der Spinell dem Nephelin gegenüber zuerst bildete, ist der Umstand beweisend, dass er in letzterem eingelagert vorkommt.

Weiter finden sich dünne, sehr schmale nadelförmige Krystalle von bedeutender Längsausdehnung und von so starker Brechung, dass sie u. d. M. fast körperlich hervortreten. Sie löschen gerade aus, unter gekreuzten Nicols erscheinen sie nach der Längsaxe dunkelnelkenbraun: es sind Sillimanite, Al_2SiO_5.

Ein weiteres Ausscheidungsproduct bildet der Korund in kleinen, hexagonalen Tafeln, die farblos, stark licht- und schwach doppelbrechend sind.

Die Ausscheidungsfolge ist hier: Spinell, Korund, Sillimanit, Nephelin.

Der verwendete Eläolith kann, wie aus den vorhin citirten Analysen ersichtlich ist, MgO 0,77 % und Fe_2O_3 0,57 % enthalten.

Nach dem Ergebniss meiner Untersuchung zu urtheilen, finden die Gesetze J. Morozewicz's[2] keine vollkommene Bestätigung. Er sagt, dass die Krystallisation von Al_2O_3 und Spinell nicht von der Basicität der Schmelze, sondern vom Verhältnisse der Basen zur Thonerde abhängt. Dieses Verhältniss stellt sich in vorliegendem Falle wie folgt:

$$\begin{aligned} & 9\,Na_8Al_8Si_9O_{34} + 1\,Al_2O_3 \\ = {} & 9\,(4\,Na_2O \,.\, 4\,Al_2O_3 \,.\, 9\,SiO_2) \\ & Al_2O_3 \\ \hline & 36\,Na_2O \,.\, 37\,Al_2O_3 \,.\, 81\,SiO_2 \\ & 4\,Na_2O \,.\, 4\tfrac{1}{9}\,Al_2O_3 \,.\, 9\,SiO_2 \end{aligned}$$

Also: $Na_2O : Al_2O_3 = 4 : 4\tfrac{1}{9}$

Morozewicz giebt nun an, „dass sich aus einer Schmelze, bei der das Verhältniss der Basen zur Thonerde kleiner als 1 ist,

[1] Vergl. Hintze, Handbuch der Mineralogie, Eläolithanalysen. p. 868. No. XXVIII—XXXI.

[2] J. Morozewicz, Experimentelle Untersuchungen über die Bildung der Mineralien im Magma. Tschermak's Min. u. petrogr. Mitth. 1899.

entweder Spinell und Korund bilden kann, wenn sie mehr als 0,5 % MgO und Fe_2O_3 enthält, oder Sillimanit und Korund, wenn n (n = Gehalt an SiO_2) grösser als 6 und wenn MgO nicht vorhanden ist.“ In meinem Falle sind für die Ausscheidung von Spinell und Korund die beiden ersten Bedingungen erfüllt, die letzte aber nicht, da n grösser als 6 ist. Für Sillimanit- und Korundbildung schliesst MOROZEWICZ das Vorhandensein von MgO aus; trotzdem hat bei dem obigen Versuche dieser Process stattgefunden. Nach meinen Erfahrungen dürfte es also nicht richtig sein, die Gesetze für die Ausscheidung der genannten 3 Mineralien so knapp zu fassen, wie MOROZEWICZ es gethan hat.

Der Dünnschliff enthält auffallend viele Spinellkryställchen, deren Menge zu gross ist gegen die kleine Menge des im Magma vorhandenen Mg und Ca; es liegt die Vermuthung nahe, dass das im Nephelin reichlich vorhandene Alkalimetall spinellbildend mitgewirkt habe. Der augenscheinlich vorliegende Zusammenhang dieses Krystallisationsproductes mit dem vorhandenen Na_2O der Lösung wäre vielleicht durch die Formel zu geben: $n\,MgAl_2O_4 \cdot Na_2Al_2O_4$. — $Na_2Al_2O_4$ ist bisher nur als lösliches Aluminat bekannt und bildet unter gewöhnlichen Verhältnissen keinen Spinell. Das reichliche Auftreten des Spinells im Schliffe wäre so zu erklären, dass das Na-Aluminat mit Mg-Aluminat bei hoher Temperatur eine isomorphe Mischung eingehen kann, wobei die Dissociation der Schmelzlösung Bedingung ist und ihr 5—6 Stunden andauernder viscoser Zustand weitere der Krystallisation günstige Umstände darbietet.

Das Impfen mit Eläolith scheint übrigens auch auf den Krystallisationsprocess günstig eingewirkt zu haben, denn nicht nur Nephelin, die dem Impfmittel entsprechende Componente, sondern auch die zweite ist wieder entstanden und Spinell und Sillimanit haben sich neu gebildet.

Versuch c: 5 Eläolith : 1 Korund.

Um die Einwirkung beigegebenen groben Korundpulvers studiren zu können, wurde die Schmelze mit Korund geimpft.

Die Grundmasse erscheint so wie die des Versuches a dieser Reihe. Nepheline in bereits früher beschriebenen Formen kommen auch hier vor, ziemlich zahlreich ist auch Korund vertreten, durch seine starke Lichtbrechung von gleichen Formen der Nepheline sofort zu unterscheiden. Feine Sillimanitnadeln finden sich ebenfalls wieder vor, auch sehr schmale, spitzwinkelige, farblose Leistchen scheinen hieher zu gehören. Das ganze Bild gleicht sehr dem des Versuches a, auch die winzigen, stark lichtbrechenden (Korund-)Kryställchen finden sich ebenso zahlreich wieder in der ganzen Masse verstreut vor.

Es gilt hier auch die gleiche Ausscheidungsfolge: Korund, Sillimanit, Nephelin. Nach der Reihenfolge der Basicität scheidet sich hier wieder der basische Sillimanit vor dem Nephe-

lin aus. Korund zeigte bei allen drei Versuchen ein bedeutendes Krystallisationsvermögen, desgleichen Sillimanit. Spinell bildete sich nur in einem Falle und auch da nicht bei jenem Verhältnisse, bei dem seine Bildung in erster Linie erwartet werden konnte, sondern dort, wo weniger MgO im Magma gelöst war. Es scheint also

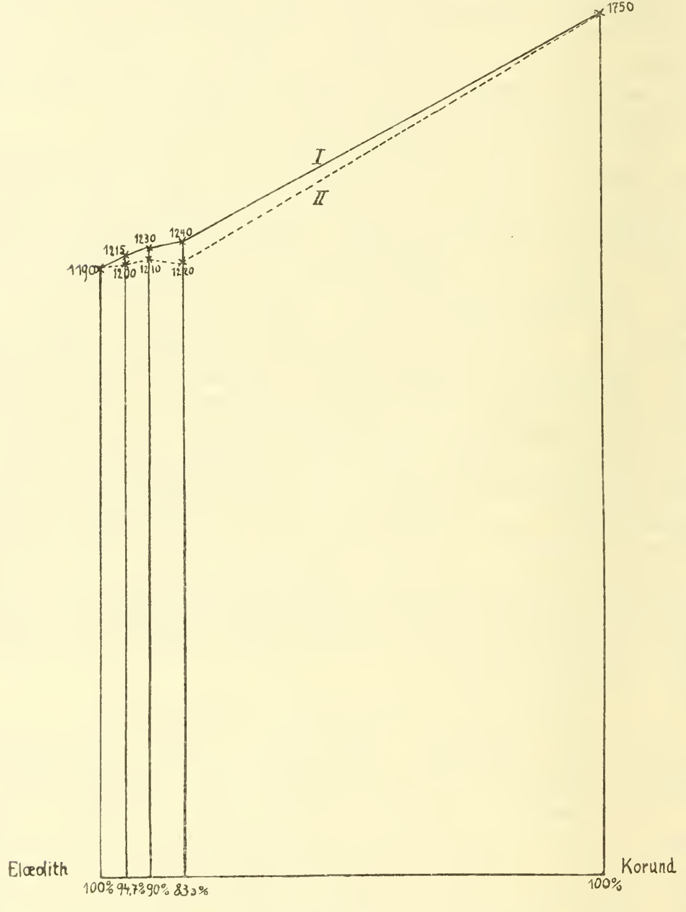


Fig. 3. I. Curve der Schmelzpunkte der kryst. Gemenge.
II. „ „ „ „ Gläser.

hier bei der Ausscheidung eine Complication vorzuliegen, da die gewöhnlichen Regeln keine Anwendung finden. Wahrscheinlich wird diese Complication durch gewisse Abkühlungsverhältnisse bedingt; es spielt die Abkühlungsgeschwindigkeit eine Rolle und es bildet sich eine metastabile Form, hier MgNa-Aluminat. Ich erinnere an dieser Stelle an das Ergebniss eines Versuches von

M. Vučnik[1] mit Magnetit und Anorthit, das in einer Bildung von Hercynit $FeO . Al_2O_3$ und Calciumspinell $CaO . Al_2O_3$ zu isomorphen Mischkrystallen bestand.

Die Ergebnisse der drei beschriebenen Versuche weisen in jedem Falle auf Dissociation im Magma hin und zwar ist Sillimanit durchwegs neu entstanden, bei Versuch b ausserdem noch Spinell. Bei diesem letzterwähnten Versuche wirkte das Impfmittel ganz besonders anregend auf die Krystallisation des Nephelins ein, der darin reichlicher enthalten ist. Die mit Korund geimpfte Schmelze des Versuches c zeigt wenige, dafür aber sehr schön und gross ausgebildete Korundkrystalle; es würde also hier die Impfung die Ausbildung weniger Centren bewirken, aber die Ausbildung grosser Krystalle bedingen. Ein theoretisches Erschliessen dieses Vorganges ist dermalen noch schwierig.

Die Schmelzpunkte der Mineral g e m e n g e nähern sich wieder den betreffenden Mitteln der Componentenschmelzpunkte (Fig. 3); die Schmelzpunkte der Gläser liegen t i e f e r als die der krystallinen Gemenge, aber ü b e r dem der niedriger schmelzenden Componente (Eläolith). Die Erniedrigung ist also wieder e i n s e i t i g. Ein eigentlicher eutektischer Punkt ist nicht wahrzunehmen, denn es zeigen die beiden am meisten von einander verschiedenen Mischungsverhältnisse a und c gleiche Schmelzpunkte ihrer Gläser.

III. Versuchsreihe: Olivin-Augit.

Es wurde verwendet: Olivin von Ceylon[2] und Augit von den Monti Rossi.

O l i v i n - A u g i t.

	Schmelzpunkt des Mineralgemenges	Aus dem arithm. Mittel berech. Schmelzpunkt	Schmelzpunkt des erhaltenen Glases
Olivin	T_2 1300°	—	—
Olivin 1, Augit 1	T_1 1260°, T_2 1270°	1243°	T 1170°
Olivin 3, Augit 7	T 1230°	1219°	T 1160°
Olivin 1, Augit 4	T_1 1200°, T_2 1225°	1208°	T 1170°
Olivin 1, Augit 9	T 1200°	1196°	T_1 1160°, T_2 1170°
Augit	T_2 1185°	—	—

[1] M. Vučnik, Über das Verhalten von Silicaten im Schmelzflusse. Dies. Centralbl. f. Min. 1904

[2] Die Analyse dieses Olivins wurde von Michaela Vučnik ausgeführt und ergab nachfolgende Zahlen: SiO_2 40,81, MgO 47,48, FeO 11,33. zusammen 99,62; der Olivin hat demnach die Formel $Fe_2SiO_4 . 7Mg_2SiO_4$.

Versuch a: 1 Olivin : 9 Augit.

Der aus der graugrünen Schmelze hergestellte Dünnschliff ist im Allgemeinen olivgrün, mit dunkler und heller gefärbten Zonen. Zu ersteren gehören undurchsichtige, schwärzliche Stellen der Grundmasse, zu letzteren helle und leicht grünlich gefärbte Krystalle, die mit kleinen schwarzen Körnchen zusammen in einem braun gefärbten Glase eingebettet sind. Dieses Glas tritt besonders im Centrum auf und umschliesst dort grosse Krystalldurchschnitte, die die Grundmasse mitunter ganz verdrängen.

Bei näherer mikroskopischer Untersuchung zeigen die Ausscheidungsproducte Verschiedenheiten und zwar finden wir die beiden Componenten, Olivin und Augit, wieder, Magneteisen als Neubildung. Der Olivin ist farblos oder leicht grünlich, stark lichtbrechend mit silberglänzendem Relief. Die Durchschnitte sind hexagonal, häufig aber nach der Längsaxe entwickelt, stark zersprungen und durch die umgebende Grundmasse corrodirt. Die grösser ausgebildeten enthalten in der Mitte häufig einen dunklen Kern von nicht näher bestimmbaren mikrolithischen Bildungen. Wegen der Ausbildung der grossen Krystallindividuen muss auf Erstausscheidung der Olivine geschlossen werden, auch zerrissene und zertheilte Formen von Krystallskeletten sprechen dafür. Es ist dies wieder eine Bestätigung der Beobachtungen Doelter's[1]; auch die von ihm bemerkte Einlagerung von Krystallindividuen in einander[2] finde ich hier wieder. Besonders im innersten Theile des Schliffes fällt die lebhaft stattgehabte Auskrystallisation der Olivine und ihre Bildung zu eigenthümlichen fächerartigen Formen auf.

Der ebenfalls reichlich vorhandene Augit ist nicht idiomorph gestaltet, sondern bildet die Ausfüllungsmasse zwischen den Olivinen. Er ist dunkler gefärbt als diese, schwächer lichtbrechend und hat weniger lebhafte Interferenzfarben. Das Auslöschungsmaximum beträgt 48°. Der chemischen Zusammensetzung nach kommt dieser Augit also einem basaltischen Thonerdeaugit nahe. Deutlich begrenzt ist er nur dort, wo er in Nadelform die in grösserer Ausdehnung auftretende braune, isotrope Grundmasse durchsetzt. In diesem Falle ist er auch besonders dunkel gefärbt. Die intensiv braunen Partien des Schliffes enthalten Olivine und Augite in mehr körniger Ausbildung, während gegen die Mitte zu die Grundmasse lichter, glasähnlicher erscheint und Krystallproducte enthält, die eine höhere Grössenausbildung erreicht haben. Stellenweise polarisirt sie, dann sind vermuthlich sehr kleine Olivine eingelagert; wahrscheinlich hat die weiter fortschreitende Abkühlung den gerade bevorstehenden Krystallisationsprocess erschwert. Eine

[1] Doelter, Beobachtung von Silicatschmelzen u. d. M. Sitz.-Ber. d. k. Akad. d. Wiss. Wien. Math.-nat. Cl. 113. Abth. I.

[2] Doelter, l. c.

Neubildung der Olivin-Augitschmelze ist das schon früher erwähnte Magneteisen $Fe_2O_3 . FeO$, das sich anscheinend vor dem Olivin bildete, denn die kleinen, schwarzen Körnchen sind in ihm eingelagert. Eine Ursache der eigenthümlichen Zonenbildung, die der Schliff aufweist, ist wohl auch der Umstand, dass es oft recht schwer ist, die Schmelze während der ganzen Erstarrungsperiode auf demselben Viscositätsgrade zu erhalten und Temperaturverschiedenheiten haben ja nach Doelter[1] auf die Art der Krystallbildung einen ausserordentlichen Einfluss. Die Magnetitbildung ist damit zu erklären, dass beide die Schmelze zusammensetzenden Componenten sich in der flüssigen Lösung dissociirten und dass sich Magnetit, seinem starken Krystallisationsvermögen folgend, zuerst ausschied. Wo er vorherrscht, ist er in einer braunen isotropen Grundmasse eingebettet, die in diesem Falle ein ungesättigtes oder gerade gesättigtes Silicatglas darstellt. Das aus dem Olivin stammende und in Lösung gegangene Eisen wurde hauptsächlich zur Magnetitbildung verwendet; etwas davon ging aber auch auf den Augit über, denn er hebt sich durch seine Färbung deutlich vom Olivin ab. Die Erstausscheidung des Magnetits und die nachfolgenden Bildungen lassen sich also damit erklären, dass sich bei beginnender Abkühlung zum viscosen Zustande infolge der herrschenden Dissociation $Fe_2O_3 . FeO$ und Olivin bildete, dass dann aber noch vorhandenes Fe zum Augit, der erst später auszukrystallisiren begann, übertrat. Damit steht auch die ziemlich bedeutende Auslöschungsschiefe des neugebildeten Augites in Einklang. Der Olivin zeigt eine bedeutende Krystallisationsfähigkeit, die sich mit abnehmender Temperatur vermindert und hier einer lebhaften Augitausscheidung Platz machte. Infolge des grossen Krystallisationsvermögens von Olivin und Augit liegt eine vollendete Krystallausscheidung vor, weshalb auch Glas nur in geringen Mengen vorhanden ist. Ausnahmen zeigen sich nur an wenigen Stellen, die dann glasige Lösungen darstellen.

Es ergiebt sich also auch hier der Fall, dass ausser der Löslichkeit der Componenten und ihrer Dissociation im Magma noch besonders chemische Einflüsse sich in der dissociirten Lösung geltend machen, die auf die Ausscheidung der Mineralien überhaupt und speciell auf ihre Ausscheidungsfolge complicirend einwirken. Die Neubildung eines Minerals und die darauf folgende Ausscheidung der beiden Anfangscomponenten fand hier auf dieselbe Art statt, die Doelter[2] hervorhebt, dass sich nämlich die schwerer lösliche Componente, hier der Olivin, theilweise infolge chemischer Wechselwirkung aus der dissociirten Lösung zuerst abscheidet.

---

[1] Doelter, Über einige petrogenetische Fragen. Dies. Centralbl. f. Min. etc. 1902. No. 18.

[2] Doelter, Die Silicatschmelzen. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. Wien. Math.-nat. Cl. **113**. Abth. I.

Versuch b: 3 Olivin : 7 Augit.

Die hier vorhandene Grundmasse ist durchweg dunkler gefärbt. Die grossen farblosen Krystalle sind meist Olivine, gleichgestaltet denen des Versuches a dieser Reihe. Auch grünliche, undeutlich begrenzte, stengelige Individuen kommen vor. Der Augit tritt hier wieder als Ausfüllungsmasse zwischen den Olivinen auf. Das Polarisiren der lichten Grundmasse wird wahrscheinlich durch Augitausscheidungen veranlasst; auch kleine Olivinkörner sind hie und da in sie eingebettet. Magnetitkörnchen sind in der ganzen Masse vertheilt, in kleinsten Formen bilden sie feinen Staub, der die tiefer liegenden Theile im Schliffe durchsetzt. Die Ausscheidung dieser Körnchen scheint nicht regellos von Statten gegangen zu sein: in den gross ausgebildeten lichtgrünen Krystallen und in der Grundmasse bilden sie Nester, in Kettenform durchziehen sie die früher erwähnten stengeligen Olivinkrystalle. Einige grosse Olivine sind von einem dunklen Kern erfüllt, der mitunter so gross wird, dass die Olivinmasse nur eine schmale Umrandung um ihn bildet. Bei durchfallendem Lichte und stärkster Vergrösserung löst sich der Kern in ein Aggregat von Magnetitstaub, hie und da mit grösseren Körnchen durchsetzt, auf. Dieser lagert in einer dem Olivin chemisch ähnlichen Grundmasse, die durch vom Magnetit aufgenommenes Eisen braun gefärbt ist. Der Magnetit bildet Zonen, die vom Olivin umwachsen werden. An dieser Stelle ist daran zu erinnern, dass Vogt [1] mit Olivin und Magnetit zinnenartige Magnetiteinschlüsse beobachtete. In ähnlichen Formen treten sie auch hier auf. Aus der Magnetitanhäufung im Innern und dem den Rand bildenden Olivin ist zu entnehmen, dass zwischen den beiden einander benachbarten Krystallisationsproducten im Augenblicke ihres Erstarrens eine nähere Beziehung herrschte, deren Art freilich vorläufig noch unbekannt ist. Es herrschte auch in diesem Falle wieder Dissociation im Magma, wir haben Magnetit als Neubildung. Dieser und Olivin haben ein bedeutendes Krystallisationsvermögen und es ist denkbar, dass sich Olivin allein ausgeschieden hätte, wenn nicht die Lösung dissociirt gewesen wäre.

Versuch c: 1 Olivin : 1 Augit.

Die Krystallausscheidungen sind im Dünnschliffe sehr gleichmässig vertheilt.

Die Olivine lagern in hellem Glase; sie sind grünlich gefärbt und erscheinen als quadratische, rechtwinkelige und hexagonale Durchschnitte; oft tritt das steile Doma sehr deutlich auf. Einbuchtungen, durch das Magma veranlasst, sind häufig. In einigen ungefärbten Individuen kommen auch wieder centrale An-

[1] Vogt, Die Silicatschmelzlösungen. Christiania 1903.

sammlungen von kleinsten, schwarzen Körnchen vor, Magnetit; doch tritt er viel seltener auf als in den beiden vorher angestellten Versuchen. Wahrscheinlich als Folge der geringen Magnetitbildung befinden sich im Schliffe einige dunklere Partien, die von mehr Fe-Gehalt intensiver gefärbt sind. Auffallend ist hier die schöne, typische Ausbildung der Augite, der auch in grösseren Individuen noch zu beobachten ist. Bemerkenswerth ist, dass bei procentischem Vorwalten des Olivins sich nicht dieser hauptsächlich, sondern die zweite Componente vor allem ausschied.

Die Reihenfolge der Ausscheidungsproducte ist auch hier wieder Magnetit, Olivin, Augit; daraus ist zu schliessen, dass die Tendenz des Olivins, sich nach der von Doelter[1] angegebenen Art auszuscheiden, hier wieder die Oberhand behält; denn was das Mengenverhältniss anlangt, so könnte sich hier sowohl Olivin als Augit zuerst ausscheiden. Es bestätigt sich hier wieder, dass eine chemische Wechselwirkung in dissociirter Lösung stattfindet.

Versuch d: 1 Olivin : 9 Augit, mit Augit geimpft.

Der Dünnschliff ist lichtgrün gefärbt. Der Hauptmasse nach ist er von Augiten erfüllt, deren maximale Auslöschungsschiefe 38^0 beträgt. Sehr spärlich, aber in typisch gebauten Krystallen ist Olivin vorhanden. Magnetit hat sich neu gebildet und kommt besonders in der Umgebung unverändert gebliebener Krystalle des Impfmittels vor. Das Impfen hat hier recht bedeutende Veränderungen hervorgerufen: wir haben sehr wenig Olivin, aber als erstes Bildungsproduct, Magnetit als Neubildung, viel Augit in schönen Krystallen, wenig Glas. In der dissociirten Lösung spielte sich folgender Vorgang ab: Der grössere Theil des vorhandenen Olivinsilicates Mg_2SiO_4 setzte sich unter MgO-Abgabe in Augitsilicat $MgSiO_3$ um; nun wäre eigentlich Mg-Spinellbildung ganz gut möglich gewesen, ist aber wegen der langsamen Abkühlung unterblieben; MgO wanderte ins Silicatmagma, um ein isotropes Glas zu bilden. Das Impfen übte augenscheinlich eine ganz ausserordentliche Wirkung auf den Krystallisationsvorgang aus, die grossen und kleinen Augite, sowie die nicht idiomorph ausgebildeten deuten auf grosses Krystallisationsvermögen dieses Minerals.

Magnetitkrystalle wurden wenig gebildet, jedoch zeigen dunklere Streifen, die den Schliff durchziehen, immerhin grösseren Gehalt an Eisenoxyden an. Hier zeigt sich wieder sehr schön der Einfluss, den das Impfen auf die vom Impfmittel in der Schmelze dargestellte Componente ausübt, denn es findet sich hier ganz unverhältnissmässig wenig Olivin.

Aus den Curven Fig. 4 ist zu entnehmen, dass mit zu-

---

[1] Doelter, Die Silicatschmelzen. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. Wien. Math.-nat. Cl. **113**. Abth. I.

nehmender Menge des Olivins die Schmelzpunkte der Gemenge regelmässig von der bei niedrigerer Temperatur schmelzenden Componente (Augit) zum Olivin steigen.

Die beiderseitige Erniedrigung der Schmelzpunkte der Gläser ist gering, sie beträgt im Maximum 25°.

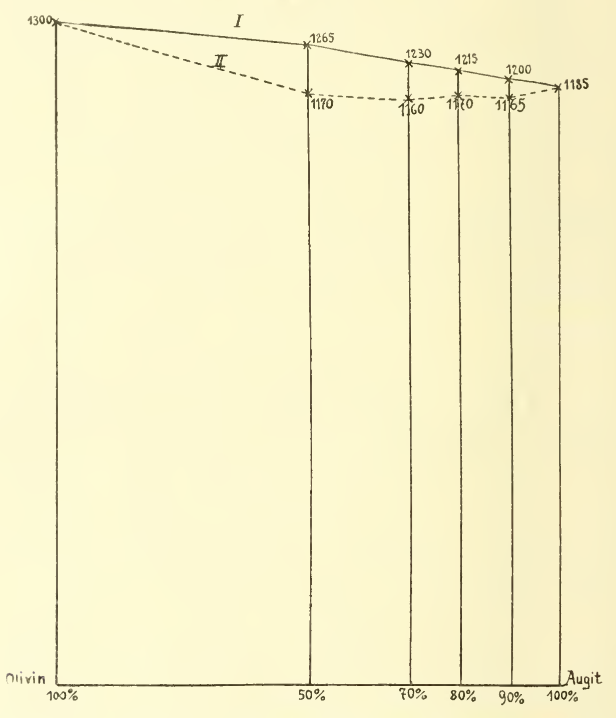


Fig. 4. I. Curve der Schmelzpunkte der kryst. Gemenge.
II. „ „ „ „ Gläser.

Die eutektischen Punkte liegen durchwegs in der Nähe des Schmelzpunktes des Augites.

M. Vučnik[1] verwendete zu einem Versuche 1 Olivin : 4 Augit einen andern Olivin, angeblich den von Almeklovdal; daher auch ihre im Vergleiche zu dem entsprechenden Verhältnisse meiner Versuchsreihe verschiedenen Resultate[2].

[1] M. Vučnik, Über das Verhalten von Silicaten im Schmelzflusse. Dies. Centralbl. f. Min. etc. 1904.

[2] O. Mügge erhielt aus Hornblende Olivin. N. Jahrb. f. Min. etc. 1886. I. 51.

(Fortsetzung folgt.)

Das Wärmeregime der Erdoberfläche und seine Beziehungen zu geologischen Erscheinungen.

Von **L. Jaczewski** in St. Petersburg.

20. October 1904.

Mit lebhafter Befriedigung habe ich die bibliographische Notiz über die Arbeit von F. Treubert: „Die Sonne als Ursache der hohen Temperatur in den Tiefen der Erde etc." gelesen [1].

Bei der Wiedergabe des Inhalts dieser Arbeit wiederholt Max Bauer gewissermaassen die Schlussworte meines Vortrags, den ich im April (6. [19.]) d. J. in der Kaiserl. Mineralogischen Gesellschaft zu St. Petersburg gehalten habe.

Diese merkwürdige Übereinstimmung beweist, dass es in der Geologie genug Fragen giebt, welche nur dann in mehr oder weniger befriedigender Weise gelöst werden können, wenn man sich entschliesst, von altersher ganz unbegründete Ansichten fallen zu lassen.

„La supposition d'un feu central est extremment ancienne," sagt Cordier, „elle remonte peutêtre aux premiers temps de la civilisation. Elle a fourni le fonds de quelques-unes des fables dont le genre humain a été bercé dans son enfance." Der legendäre poetische Glaube an die Gluthhitze in den centralen Theilen der Erde ist so stark und fest, dass selbst die grossen Arbeiten von Poisson und die Fortschritte der Thermodynamik und der Thermochemie ihn nicht zu erschüttern vermochten.

Mit der Arbeit von Treubert habe ich mich noch nicht bekannt machen können, und kenne daher auch nicht die Ideen, von denen er ausgeht, und ihre Begründungen. Meine Abhandlung „Über das Wärmeregime der Erdoberfläche und ihre Beziehung zu geologischen Erscheinungen auf der Erde" wird erst nach ca. 2 Monaten (in deutscher Sprache) im Drucke erscheinen, und dürfte daher eine Wiedergabe des entsprechenden Abschnitts aus dem Protokoll der Kaiserl. Mineralogischen Gesellschaft zu St. Petersburg völlig am Platze sein.

„L. Jaczewski sprach zunächst über diejenigen Vorstellungen, welche sich auf unsere gegenwärtigen Kenntnisse bezüglich der Wärmevorgänge in der obersten Schicht der Erde gründen. An der Hand von Zahlenzusammenstellungen zeigte er, dass die sogen. innere Wärme der Erde im Vergleich zu der von der Sonne gelieferten Wärmeenergie nur eine ganz geringfügige, unmerkliche Rolle spielen könne.

Zu der Kritik der geothermischen Daten übergehend, wies L. Jaczewski vor Allem darauf hin, dass das zur Verfügung stehende Material sich ausschliesslich auf die mittleren Breiten und

[1] Dies. Centralbl. 1904. No. 18. p. 572.

zwar auf nur sehr wenige Punkte der Erdoberfläche beziehe, und uns nicht dazu berechtige, anzunehmen, dass sich in dem Centrum der Erde eine Quelle hoher Temperatur befinde.

Eine eingehendere und richtigere Vorstellung von dem Wärmeregime der Erdoberfläche gewähren uns die Forschungsergebnisse der Meteorologie.

Unter Benutzung der Berechnungen von Angot demonstrirt der Redner an Diagrammen, wie viel Wärmeenergie die Erde von der Sonne in den Perioden vom Herbst- bis Frühjahrsäquinoctium und vom Frühjahrs- bis Herbstäquinoctium erhält. Die Diagramme weisen bezüglich der Halbjahre auf einen ungleichmässigen Druck der Sonnenenergie auf die nördliche und südliche Halbkugel hin.

Auf die bemerkenswerthen Arbeiten von Homén gestützt, benutzte L. Jaczewski die Untersuchungen von Ekholm und stellte ebenfalls für die Halbjahre Diagramme des Energieverlusts zusammen, welche die Erde durch Ausstrahlung erleidet.

Auf Grund der nach den Daten von Angot und Ekholm zusammengestellten Diagramme gelangte L. Jaczewski zu folgenden Schlüssen:

1. Dass die niedrigen geographischen Breiten ein Gebiet stetiger Accumulirung der von der Sonne empfangenen Energie, die hohen Breiten aber ein Gebiet beständigen Energieverlusts darstellen.
2. Dass die Vorstellung von der Existenz einer Schicht mit constanter Temperatur in einer geringen Tiefe der ganzen Erdkugel auf einem Missverständniss beruhe, und dass eine derartige Schicht nur innerhalb bestimmter Grenzen in mittleren Breiten vorhanden sein könne.
3. Dass das Vorhandensein ewig gefrorenen Bodens in hohen Breiten gerade durch Ausstrahlung der Wärmeenergie zu erklären sei.

Ohne auf die geogenetischen Hypothesen einzugehen, sprach L. Jaczewski den Gedanken aus, dass das geologische Leben erst mit dem Momente beginnen konnte, als die Temperatur der Erdoberfläche niedriger als die kritische Temperatur des Wassers wurde. Erst mit dem Auftreten des Wassers verlor die Erde ihre Gleichartigkeit und infolge der damit eingetretenen Verschiedenheit der physikalischen Eigenschaften ihrer Theile begannen diese auf den Einfluss der Energie der Sonne verschieden zu reagiren. Der Redner erklärte seine Idee graphisch an der Hand einer besonderen theoretischen Combination des Versuchs von Plateau, aus der er schliesst, dass unter dem Einfluss der Sonnenenergie auch in den festen Theilen der Erde ähnliche Strömungen der Massen wie in dem Wasser des Weltmeers bestehen müssen. Ein anschauliches Bild hiervon gab ein Diagramm, in welchem die Accumulirung der

Wärmeenergie der Sonne als ein Aufblähen am Aequator, der Verlust aber als Depression an den Polen sich zu erkennen gab.

In den Bewegungen der Erdoberfläche unter dem Einfluss der Sonnenenergie erblickt der Redner den Grund für die Gebirgsbildung und findet, dass seine Hypothese den Angriffspunkt der Kraft, die Richtung derselben und eine einigermaassen reale Vorstellung von ihrer Grösse ergiebt.

Nach seiner Meinung ist die Erklärung einiger räthselhafter Erscheinungen nicht in der Änderung der Axenlage der Erde oder in den Änderungen des Klimas zu suchen, sondern in den Verschiebungen der festen Massen der Erde, nach seinen Worten „stellt das tektonische Leben der Erdoberfläche das Resultat der Wirkung der Wärmeenergie der Sonne auf die Erdoberfläche dar"; die Continente und Meere, Flüsse und Thäler, Gletscher und Vulcane, Erdbeben und die säcularen Hebungen und Senkungen des Festlandes entstammen derselben Quelle, aus welcher das ganze organische Leben der Erde, alle Bewegungserscheinungen ihre Kräfte schöpfen."

Ueber ein Vorkommen von Jordanit in den oberschlesischen Erzlagerstätten.

Von **A. Sachs.**

Breslau, den 22. October 1904.

Durch den Bergbaubeflissenen Partsch wurde mir ein Erzvorkommen von der Blei-Scharleygrube bei Beuthen übermittelt, über welches der Finder des Vorkommens, Steiger Lamprecht, folgende Angaben macht.

„Das Erz wurde gefunden beim Betriebe einer Vorrichtungsstrecke über der mit grauem Dolomit durchsetzten Blendelage bei etwa + 229 über NN. und ca. 100 m östlich vom Wetterschacht der Blei-Scharleygrube-Westfeld. Es war in einer Kluft mit milder Ausfüllungsmasse horizontal abgelagert und trat in zusammenhängender Lage auf, welche nach den Rändern theils schwächer verlief, theils verwachsen war. Das Deckgebirge war ebenfalls grauer Dolomit."

Ich erkannte sofort, dass es sich hier um ein den Fahlerzen nahestehendes Mineral handeln müsse, sicheren Aufschluss aber konnte, zumal da von Krystallform nichts erkennbar war, nur die chemische Analyse geben. Es wurden zwei Analysen angestellt, sie lauten:

I.		II.	
Blei	70,15 %	Blei	70,23 %
Schwefel	18,26 „	Schwefel	18,17 „
Arsen	11,34 „	Arsen	11,40 „
Eisen	0,18 „	Eisen	0,20 „
in Summa	99,93 %	in Summa	100,00 %

Nun lautet die theoretische Zusammensetzung des Jordanites gemäss der Formel $Pb^4As^2S^7$:

Blei	68,84 %
Schwefel	18,67 „
Arsen	12,49 „

Es unterliegt demnach keinem Zweifel, dass hier ein durch geringe Mengen von Eisen verunreinigter Jordanit vorliegt. Vielfach kann man an den Stücken auch — neben kugeliger Absonderung — die für den Jordanit charakteristische Spaltbarkeit wahrnehmen.

Es giebt bisher (vergl. Hintze, Hdb. d. Miner. I. p. 1145—46) auf der Erde nur zwei Fundpunkte für Jordanit: Imfeld im Walliser Binnenthal, wo sich das Mineral im Dolomit zusammen mit Binnit, Dufrenoysit und Skleroklas findet, und Nagyag in Siebenbürgen. Die Blei-Scharleygrube bei Beuthen in Oberschlesien darf also als dritter Fundpunkt hier angereiht werden.

Das Vorkommen ist aber nicht nur mineralogisch interessant, sondern es scheint mir auch für die Klärung der langumstrittenen Frage der Bildung der oberschlesischen Erzlagerstätten von Bedeutung zu sein. Bekanntlich stehen sich in dieser Hinsicht drei Meinungen entgegen: die eine nimmt einen gleichzeitigen Absatz von Erzmassen und Nebengestein, eine syngenetische Bildungsweise, an, die beiden anderen eine nachträgliche Erzzufuhr in das schon bestehende Nebengestein (epigenetische Auffassungsweise), wobei aber wiederum dadurch eine Differenzirung eintritt, dass die einen eine Erzzufuhr durch aufsteigende Lösungen, die anderen aber eine Concentration der ursprünglich über den ganzen Gesteinscomplex fein vertheilten Erzpartikeln durch herabrinnende Sickerwässer behaupten.

Das in Rede stehende Jordanitvorkommen stellt eine Kluftausfüllung dar: die Ränder der 4—5 cm mächtigen Kluft bilden Bleiglanz und Zinkblende, ausser Jordanit nimmt auch mulmiger Bleiglanz an der Ausfüllung mit Theil.

Ich habe bereits in meiner Arbeit über die Bildung der oberschlesischen Erzlagerstätten (dies. Centralbl. 1904. p. 40—49), in der ich mich zu der zuletzt geschilderten Anschauung bekenne, darauf hingewiesen, eine wie grosse Rolle Kluft- und Hohlraumausfüllungen in Oberschlesien spielen. Von den Anhängern der syngenetischen Auffassungsweise werden diese zwar zugegeben, aber für Secundärerscheinungen — durch Umlagerung der syngenetisch gebildeten Erzmassen entstanden — erklärt. Der Gegenbeweis war bisher nicht zu erbringen, er ist nur dadurch möglich, dass man in den Kluft-, bezw. Hohlraumausfüllungen Bestandtheile nachweist, die zu dem Mineralbestande der umgebenden Erzmassen nicht gehören. Das trifft nun bei dem Jordanitvorkommen zu. Woher

stammt sein Arsengehalt? Die umgebenden Erzmassen enthalten keine Arsenerze, und falls sich in ihnen überhaupt Arsen findet, so stellt es nur eine geringe Verunreinigung dar, wie sie beispielsweise zusammen mit Nickel durch Kosmann (Zeitschr. d. oberschles. Berg- u. hüttenm. Vereines 1883) am Markasit der Apfelgrube und der Blei-Scharleygrube beobachtet worden ist. Man hat deshalb die in Rede stehende Kluftausfüllung als primär anzusehen. Man hat in ihr den Beweis zu erblicken, dass Kluftausfüllungen im Verein mit metasomatischen Verdrängungsvorgängen erst die Anhäufung grösserer Erzmassen in Oberschlesien verursachten, nicht dass diese Erzmassen schon da waren, und sich aus ihnen erst secundär — gleichsam durch Lateralsecretion — die Kluftausfüllungen bildeten. Darin sehe ich die genetische Bedeutung des geschilderten Jordanitvorkommens.

Ueber Danburit von Piz Casanel im Petersthal (Graubünden).

Von **V. Goldschmidt** in Heidelberg.

Mit 2 Textfiguren.

Durch Herrn Bergingenieur Grebel, Mitinhaber der rührigen Mineralienhandlung Grebel, Wendler & Co. in Genf, erhielt ich Danburit von dem oben genannten neuen Fundort. Es sind reizende kleine, farblose, wasserhelle Kryställchen, theils eine Kruste auf Bergkrystall bildend, theils einzeln auf demselben ausgestreut, in Begleitung kleiner Adularkrystalle.

Die Danburitkryställchen haben eine Grösse von 1—3 mm Länge, ca. 1 mm Dicke. Sie sind theils an einem Ende ausgebildet, theils an beiden Enden.

Fig. 1 a, 1 b und 2 a, 2 b geben Kopfbild und perspectivisches Bild zweier gemessener Kryställchen möglichst naturgetreu. Es fanden sich an ihnen folgende **Formen**:

Buchstaben . .	a	b	F?	l	J	d	r	λ
Gdt.	0∞	$\infty 0$	$\frac{6}{5}\infty$	∞	$\infty 2$	01	1	$1\frac{1}{2}$
Miller	010	100	650	110	120	011	111	212

mit den **Einzelcombinationen**:

Krystall 1	a	b	.	l	J	d	.	λ	Fig. 1.
„ 2 oben . . .	a	b	(F)	l	J	d	r	λ	Fig. 2.
„ 2 unten . .	a	b	.	l	J	d	.	λ	

Wie die Figuren zeigen, sind die herrschenden Formen a b l λ, in zweiter Linie d J, untergeordnet und schlecht ausgebildet r.

F giebt wohl einen guten Reflex, aber es erscheint nur mit einer einzelnen Fläche und ist vielleicht als Vicinale zu l anzusehen.

Die Ausbildung ist der vom Scopi durchaus ähnlich. Nur sind die neuen Kryställchen kleiner und besonders kürzer.

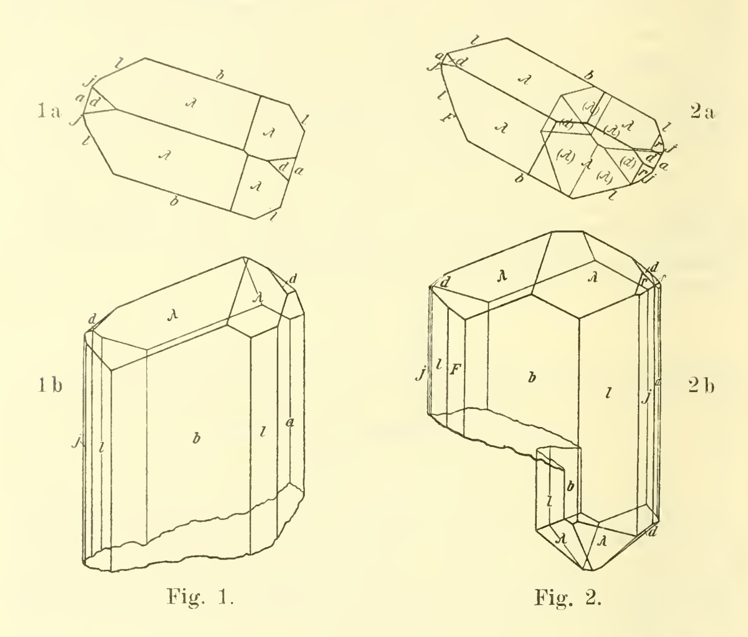


Fig. 1. Fig. 2.

Krystall 2 war seitlich angewachsen. Von der Anwachsstelle nach unten ist das Kryställchen dünner als am oberen Ende weitergewachsen.

Die Messungen stimmen überein mit den Elementen des Danburit vom Scopi, wie solche nach den Messungen von M. Schuster[1] in den Winkeltabellen des Verf. angegeben sind. Diese ihrerseits stimmen fast genau mit den von E. S. Dana[2] für den Danburit von Russell gegebenen.

$$\left.\begin{array}{l} p_0 = 0{,}9602 \\ q_0 = 0{,}8817 \end{array}\right\} \quad a : b : c = 0{,}9183 : 1 : 0{,}8817$$

Die Flächenausbildung unserer Kryställchen ist nicht so vorzüglich, dass eine Neubestimmung der Elemente aus ihnen berechtigt wäre.

Folgende Tabelle giebt einen Vergleich zwischen den gemessenen und berechneten Werthen. Letztere nach meiner Winkeltabelle. Von den gemessenen Positionswinkeln $\varphi\,\varrho$ wurden nur die

[1] Min.-petr. Mitth. 1884. 6. 334.

[2] Zeitschr. f. Kryst. 1881. 5. 186.

Mittelwerthe angegeben und zwar für φ der auf den ersten Quadranten reducirte Werth φ_1.

Buchstaben	Symbol	Gemessen								Berechnet	
		Kryst. 1		Kryst. 2 oben		Kryst. 2 unten		Mittel		Winkeltabelle	
		φ_1	ϱ	φ_1	ϱ	φ_1	ϱ	φ_1	ϱ	φ_1	ϱ
a	0∞	0° 20′	89° 53′	1° 04′	90° 05′	—	—	0° 42′	89° 59′	0° 00′	90° 00′
b	$\infty 0$	89 37	90 00	90 45	89 43	—	—	89 41	89 52	90 00	90 00
l	∞	47 32	89 59	(48 49)	(90 21)	—	—	47 32	89 59	47 26	90 00
?F	$\frac{6}{5}\infty$	—	—	52 16	90 03	—	—	52 16	90 03	52 34	90 00
J	$\infty 2$	27 50	90 02	28 15	89 54	—	—	28 03	89 58	28 34	90 00
d	01	0 36	41 25	0 45	42 08	0° 16′	42° 27′	0 32	42 00	0 00	41 24
r	1	—	—	(51 03)	(51 48)	—	—	(51 03)	(51 48)	47 26	52 30
λ	$1\frac{1}{2}$	65 24	46 46	65 08	46 22	65 09	46 34	65 14	46 34	65 20	46 34

Das **specifische Gewicht**, durch Herrn P. Stoë durch Suspendiren in schwerer Lösung bestimmt, ergab sich zu **2,98**.

Zur Kenntniss der Sodalithreihe.

Von **Z. Weyberg** in Warschau.

Als Resultat der Versuche über die Constitution der Alumosilicate der Sodalithgruppe erhielt Thugutt[1] eine Reihe von Hydraten von verschiedenen Sodalithen; einige Anhydrosodalithe hatten schon vorher Lemberg[2] und dann Morozewicz[3] erhalten. Ich unternahm einige Versuche über die Einwirkung von verschiedenen Salzen auf die Gruppe $Na_2Al_2Si_2O_8$ bei hoher Temperatur, um die Reihe der Anhydrosodalithe zu ergänzen. Von den zahlreichen Salzen, die von Thugutt an die Gruppe $Na_2Al_2Si_2O_8$ in wässeriger Lösung angegliedert worden sind, finden sich jedoch nur sehr wenige, die bei der Temperatur ihres Schmelzpunktes sich gar nicht oder doch nur langsam zersetzen, ohne dass dabei das Silicat gleichzeitig zerstört wird.

Zu diesen Salzen gehören, ausser dem Natriumchlorid und Natriumsulfat, die von Lemberg und Morozewicz der Gruppe

[1] Mineralchemische Studien. Dorpat 1891.

[2] Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1876. 607.

[3] Tschermak's, Min. u. petrogr. Mitth. 18. 131—155.

$Na_2Al_2Si_2O_8$ beigefügt wurden, auch das Natriumchromat. Dieses leichtflüssige Salz zerlegt sich, im verschlossenen Tiegel geschmolzen, sehr langsam.

Drei Gramm einer Mischung von Kieselerde, Thonerde und Soda im Verhältniss $2SiO_2 . Al_2O_3 . Na_2O$ wurden mit 30 g Na_2CrO_4 gepulvert und im Platintiegel mit dem grossen Teclubrenner erhitzt. Der Versuch wurde drei Mal unterbrochen. Ich befreite dabei das Silicat vom Chromat durch Auflösen im Wasser und durch Filtriren, dann schmolz ich es mit einer neuen Portion frischen Salzes. Ich handelte auf diese Weise, um ein gut krystallisirtes Product zu erhalten. In anderen Fällen giebt solche Behandlung recht gute Resultate[1]. Trotzdem, dass der Versuch 170 Stunden dauerte, bestand das Product doch nur aus kleinen bloss bis 0,01 mm grossen angeschmolzenen Körnchen, und nur hin und wieder fanden sich darin kleine Würfelchen.

Die abgekühlte Schmelze wurde mit kaltem Wasser behandelt bis zur völligen Auslaugung des Flusses. Die Lösung reagirte alkalisch. Das im Wasser Unlösliche stellte ein gelbes Pulver des Alumosilicats dar, das eine kleine Menge grüner Kryställchen von Chromoxyd enthielt. Das Alumosilicat ist leicht zersetzbar und löslich in kalten verdünnten Säuren; das krystallinische Cr_2O_3 widersteht dagegen der Wirkung der stärksten Säuren sogar bei höherer Temperatur. Die Trennung des Alumosilicats zur Analyse ist also mit keiner Schwierigkeit verbunden. Die chemische Zusammensetzung des Alumosilicats, das in Salzsäure aufgelöst wurde, ist die folgende:

SiO_2	33,60
Al_2O_3	33,49
Na_2O	25,93
CrO_3	7,31
	100,33

Eine ganze Reihe von verschieden modificirten Versuchen führte nicht zur Gewinnung eines besser krystallisirten Productes, zeigte aber, dass schon nach dem Verlaufe von 20 Stunden des Schmelzens die Reaction zu Ende war, d. h. dass nach dieser Zeit das Pulver des Alumosilicats bloss aus gelben Körnchen besteht und keine farblosen Elemente mehr enthält. Die Schmelze von 2,60 g Kaolin, 1,17 g Soda[2] und 28 g Natriumchromat gab ein Alumosilicat in der Form eines gleichmässigen, gelben Pulvers: dieses Pulver bestand aus isotropen, stark lichtbrechenden Würfelchen und angeschmolzenen Körnchen von gegen 0,01 mm Durchmesser, die dem Aussehen nach unter dem Mikroskope von dem oben be-

[1] Morozewicz, l. c.

[2] Kaolin enthielt 14,5% H_2O, Soda — 9,75% H_2O, so dass diese Ingredienzien im Verhältnisse $2SiO_2 . Al_2O_3 . Na_2O$ genommen wurden.

schriebenen Producte fast gar nicht unterschieden werden können. Seine Zusammensetzung, der oben angegebenen ähnlich, wird durch das Verhältniss $7 SiO_2 . 4 Al_2O_3 . 5 Na_2O . CrO_3$ ausgedrückt.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
SiO_2 . . .	34,07	5641	1,74	1,75	7	34,00
Al_2O_3 . . .	33,17	3245	1,00	1,00	4	33,00
Na_2O . . .	25,54	4112	1,26	1,25	5	25,00
CrO_3 . . .	7,44	743	0,23	0,25	1	8,00
	100,22					100

1. Analyse.
2. Molecularzahlen.
3., 4., 5. Molecularverhältnisse.
6. Berechnet nach der Formel $7 SiO_2 . 4 Al_2O_3 . 5 Na_2O . CrO_3$.

Dieses Alumosilicat enthält also um eine Molekel SiO_2 weniger, als das von THUGUTT erhaltene Chromatsodalithhydrat. Zur Analogie mit den Sodalithen, denen dieses Alumosilicat vielleicht nahe steht, können wir seine Zusammensetzung in Form einer Verbindung der Nephelingruppe mit Aluminat und Chromat $7(Na_2Al_2Si_2O_8) . Na_2Al_2O_4 . 2 Na_2CrO_4$ hypothetisch darstellen.

Warschau, Universität. Mineralogisches Laboratorium.

Ueber einige basische haloidhaltige Calciumalumosilicate.

Von Z. Weyberg in Warschau.

Mit 1 Textfigur.

Bei der Untersuchung der Bildung verschiedener Alumosilicate in basischen Salzschmelzen erhielt ich einige Calciumalumosilicate, die infolge ihrer eigenartigen chemischen Zusammensetzung eine gewisse Aufmerksamkeit verdienen.

Beim Schmelzen von Kaolin mit einer grossen Menge Calciumchlorid erhält man eine compacte Schmelze, die, mit Wasser behandelt, eine stark alkalische Lösung und einen reichlichen käseartigen Niederschlag giebt. Dieser Niederschlag besteht hauptsächlich aus Calciumhydrat und Calciumoxydchlorid. Er enthält ausserdem eine grosse Menge prismatischer, milchigtrüber Krystalle, die im Wasser ähnlich wie Gelatine anschwellen. Diese Krystalle enthalten sehr schwankende Quantitäten von CaO und SiO_2 und lassen sich sehr schwer charakterisiren.

Das wichtigste Product aber in diesem Niederschlage ist für mich in diesem Falle die dritte Verbindung, nämlich eine kleine Menge Alumosilicats in Form regulärer Kryställchen.

Bei GORGEU[1] finden wir folgendes: „Les argiles blanches fondues avec le chlorure de calcium en présence de l'air humide produisent toujours, après une action suffisament prolongée, un silicate alumino-calcaire chloruré tétraedrique dont je n'ai pas terminé l'examen. Sa composition paraît constante et serait exprimée par la formule $3\,SiO_2 . 3\,Al_2O_3 . 6\,CaO . 2\,CaCl_2$."

GORGEU giebt seine Analyse und auch eine nähere Beschreibung des Verfahrens der Darstellung nicht an.

Bei vorsichtiger Anwendung von verdünnten Säuren, sowie durch Schlämmen und Sieben kann man dieses Alumosilicat in ziemlich reinem Zustande erhalten. Die Reinheit des Productes hängt hauptsächlich von der Grösse der Individuen der prismatischen Nebenproducte ab, die in schwachen und verdünnten Säuren unlöslich sind. Je grösser sie sind, desto besser wird eine vollkommene Trennung erreicht.

Aus den zahlreichen Versuchen werde ich die drei günstigsten anführen, die mir das reinste Product lieferten.

1. 30 g wasserfreies Calciumchlorid wurde mit 3 g Kaolin[2] 120 Stunden lang im Platintiegel über einer schwachen Flamme des grossen Teclubrenners geschmolzen (Analyse 1).

2. Dieselben Ingredienzien in ähnlichen Verhältnissen wurden 36 Stunden lang geschmolzen (Analyse 2).

3. 20 g $CaCl_2$ und 4 g Kaolin wurden 24 Stunden lang geschmolzen.

Bei diesen und allen ähnlichen Versuchen kann die abgekühlte Schmelze leicht aus dem Tiegel herausgenommen werden; sie stellt eine compacte, augenscheinlich gleichförmige Masse dar; ihre milchweisse Farbe hat einen deutlichen Stich in Grün. Diese Schmelzen wurden anfangs mit einer grossen Menge kalten Wassers bis zur völligen Auflösung aller löslichen Bestandtheile behandelt; der reichliche Niederschlag wurde mehrmals decantirt, dann einer kurzen Einwirkung von einprocentiger HNO_3 in der Kälte unterworfen, im reinen kalten Wasser abgeschlämmt und nass durch eine feuchte Leinwand durchgetrieben. Danach sammelte ich ihn auf einem Papierfilter, trocknete in der Luft und siebte endlich durch das feinste Sieb.

Das auf diese Weise erhaltene Alumosilicat stellt ein schneeweisses Pulver dar, das aus kleinen isotropen Tetraëdern und runden abgeschmolzenen Körnchen, bis 0,04 mm gross, besteht. Diese Kryställchen zerlegen sich langsam in warmer 25 %iger Salpeter- oder Salzsäure; sie geben dabei eine klare Lösung, die, auf dem Wasserbade verdunstet, der Gelatine ähnlich erstarrt.

---

[1] Bull. soc. Min. Fr. 10. (1887.) p. 276.

[2] Der Kaolin von Meissen, gut mit Säuren ausgewaschen und geschlämmt.

Die Zusammensetzung dieser Producte giebt folgende Tabelle:

	1.	2.	3.	1a.	2a.	3a.	1b.	2b.	3b.
SiO_2	18,51	18,95	19,72	3064	3137	3264	3,21	3,27	3,33
Al_2O_3	28,31	27,68	27,28	2770	2708	2669	2,91	2,83	2,73
CaO	42,74	42,89	42,49	7632	7658	7587	8,00	8,00	7,76
Cl	13,53	13,57	13,87	3816	3827	3912	4,00	4,00	4,00
	103,09	103,09	103,37						
O —	3,05	3,06	3,13						
	100,04	100,03	100,24						

oder

	1.	2.	3.	1a.	2a.	3a.	1b.	2b.	3b.
SiO_2	18,51	18.95	19,72	3064	3137	3264	3,21	3,27	3,33
Al_2O_3	28,31	27,68	27,28	2770	2708	2669	2,91	2,83	2,73
CaO	32,09	32,18	31,54	5730	5746	5632	6,01	6,00	5,76
$CaCl_2$	21,13	21,22	21,69	1905	1913	1955	2,00	2.00	2,00
	100,04	100,03	100,23						

1., 2., 3. Analysen.
1a, 2a, 3a. Molecularzahlen.
1b, 2b, 3b. Molecularverhältnisse.

Wie man sieht, ist die Zusammensetzung dieses Alumosilicates ziemlich complicirt und nicht vollständig constant, wie es Gorgeu behauptet. Vorläufig, ehe umfangreichere Untersuchungen mir ermöglichen, die chemische Natur dieses Alumosilicates näher zu charakterisiren, werden wir die Formel von Gorgeu: $3(SiO_2 . Al_2O_3 . 2CaO) . 2CaCl_2$ bloss als provisorisch und approximativ ansehen. Mit dieser Formel stimmt folgende procentische Zusammensetzung überein:

		oder
SiO_2	17,33	17,33
Al_2O_3	29.33	29,33
CaO	42,84	32,12
Cl	13,56	—
$CaCl_2$	—	21,22
	103,06	100,00
O —	3,06	
	100,00	

Diese Zahlen entsprechen der Analyse 2 am besten, besonders die Mengen CaO und $CaCl_2$.

Um dieses Alumosilicat näher kennen zu lernen, suchte ich sein bromhaltiges Analogon herzustellen. Zu diesem Zweck schmolz ich Kaolin mit Calciumbromid zusammen. Doch fiel es mir hier noch schwerer, ein reines Alumosilicat zu erhalten. Bloss bei einem Versuche (3 g Kaolin und 40 g wasserfreies Calciumbromid, das Schmelzen dauerte 24 Stunden) gelang es mir, eine genügende

Quantität reinen Alumosilicats für die Analyse zu erhalten. Bei diesem Versuche wurde irrthümlich ein Kaolin genommen, der ein wenig Eisenoxyd enthielt. Das gleichförmige Pulver des Alumosilicats, das bei diesem Versuche erhalten wurde, unterschied sich unter dem Mikroskope gar nicht von dem vorigen, seine Zusammensetzung aber war nicht vollständig analog:

SiO_2 . . .	11,39	1885		0,623	5
Al_2O_3 . . .	30,00	2935	3067	1,010	8
Fe_2O_3 . . .	2,11	132			
CaO . . .	34,80	6214		2,050	16
Br	24,20	3026		1,000	8
	102,50				
O —	2,42				
	100,08				

oder

SiO_2 . . .	11,39	1885		1,24	5
Al_2O_3 . . .	30,00	2935	3067	2,02	8
Fe_2O_3 . . .	2,11	132			
CaO . . .	26,33	4701		3,10	12
$CaBr_2$ . . .	30,25	1513		1,00	4
	100,08				

Diese Zusammensetzung kann man durch das Verhältniss $5SiO_2 . 8Al_2O_3 . 12CaO . 4CaBr_2$ ausdrücken; mit ihm stimmt folgende theoretische Zusammensetzung überein:

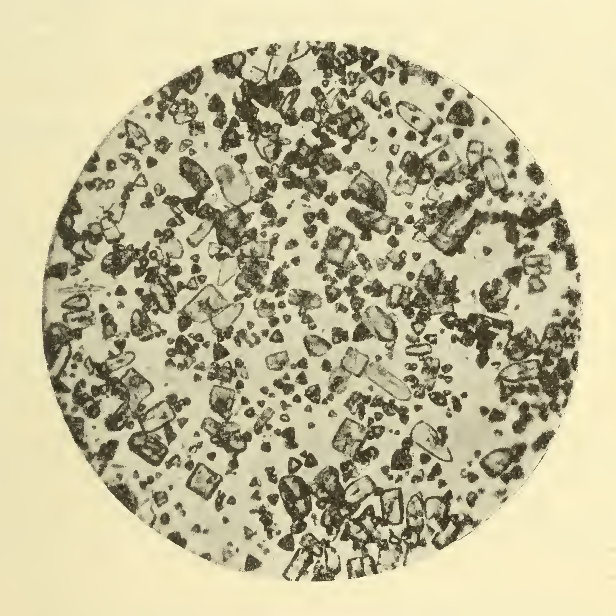
SiO_2	11,65	oder	11,65
Al_2O_3	31,55		31,55
CaO	34,58		25,94
Br	24,68		—
$CaBr_2$	—		30,86
	103,06		100,00
O —	3,06		
	100,00		

In diesen beiden Alumosilicaten ist das Verhältniss $CaO : CaCl_2$ und $CaO : CaBr_2$ gleich 3 : 1, aber die Verhältnisse $SiO_2 : Al_2O_3$ sind verschieden:

$$6SiO_2 . 6Al_2O_3 . 12CaO . 4CaCl_2$$
$$5SiO_2 . 8Al_2O_3 . 12CaO . 4CaBr_2$$

Bei den Versuchen, die Bromverbindung zu erhalten, gelang es mir, die Bildung des Übergangsalumosilicats zu beobachten, was in der Schmelze mit dem Calciumchlorid nicht der Fall war. Bei Beginn der Reaction kann man nämlich in der Schmelze unter den Kaolinschuppen und den Nebenproducten die Erscheinung von

optisch anisotropen kleinen Prismen beobachten, deren Menge anfangs zunimmt und dann je nach der Bildung des tetraëdrischen Alumosilicats sich vermindert. Eine gewisse Quantität dieser Prismen verbleibt sogar in solchen Schmelzen, die sehr lange erhitzt wurden. Dieser Umstand ist also die Hauptursache, dass man so schwer das bromhaltige Alumosilicat vollständig rein erhalten kann. Die beigelegte photographische Aufnahme (s. die Figur) stellt in 38facher Vergrösserung solch ein gemischtes Product dar, das man durch Schlämmen von einer grossen Menge kleinerer Krystalle befreite. In der photographirten Probe zeigen



die prismatischen Kryställchen deutlichen Hemimorphismus. Die Versuche, diese beiden Verbindungen (Tetraëder und Prismen) mittelst der schweren Flüssigkeiten zu scheiden, waren resultatlos.

Um also dieses prismatische Alumosilicat frei zu erhalten, erhitzte ich grosse Quantitäten von Kaolin mit einer kleineren Quantität Calciumbromid, wie bei den vorigen Versuchen. Ich erhielt umfangreiche, lockere, poröse Massen, aus welchen es mir nach der Auflösung des Überschusses von Haloidsalz gelang, in zwei Versuchen eine kleine Quantität nicht vollständig reine, optisch anisotrope kleine Prismen abzuschlämmen und abzusieben. Diese Prismen löschen in Längsschnitten gerade aus und sind isotrop in Querschnitten, optisch sind sie negativ; sie stellen also eine Combination eines tetragonalen Prismas mit der Basis dar. Sie sind ca. 0,075 mm lang und ca. 0,035 mm breit.

	1.	2.	3.	4.	5.
SiO_2 . .	25,79	22,56	3735	1,03	21,99
Al_2O_3 .	36,66	37,06	3636	1,00	37,23
CaO . .	37,42	40,30	7196	1,98	40,78
	99,87	99,92			100,00

1., 2. Analysen.
3. Molecularzahlen aus der Analyse 2.
4. Molecularverhältnisse aus der Analyse 2.
5. Berechnet nach der Formel $SiO_2 . Al_2O_3 . 2CaO$.

Die Frage, in welchem Verhältnisse dieses Alumosilicat zu den oben beschriebenen haloidhaltigen steht und was für Verbindungen sie vorstellen, ist der Gegenstand meiner weiteren Untersuchungen.

Warschau, Universität. Mineralogisches Laboratorium.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Klein, C.: Mittheilungen über Meteoriten.
Sitzungsber. Berlin. Akad. **1904**. 978—983.

Przibram, H.: Formregulationen verletzter Krystalle.
Zeitschr. f. Kryst. **39**. **1904**. 576—582. Mit 9 Textfig.

Souza-Brandão, V. de: Über ein Mikroskopgoniometer.
Zeitschr. f. Kryst. **39**. **1904**. 583—593.

Tassin, Wirt: The Persimmon creek meteorite.
Proc. U. S. Nat. Museum. **27**. **1904**. 955—959. Mit 2 Taf.

Wessely, C. und M.: Über ein Vorkommen von Andalusit in Steiermark.
Mitth. d. naturw. Vereins f. Steiermark f. **1903**. 280—284.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Meyer, W.: Von St. Pierre bis Karlsbad. Studien über die Entwickelungsgeschichte der Vulcane.
Berlin **1904**. 346 p.

Platania, G.: Aci Castello, ricerche geologiche e vulcanologiche.
Rendic. e mem. R. Accad. degli Zelanti, Aci Reale. (3.) **2**. Mem. cl. scienze. **1904**. Mit 1 Karte u. 3 Taf.

Schardt, H.: Avalanche du glacier du Rossboden (Simplon).
Eclogae geol. Helvetiae. **7**. 347—350.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Schardt, H.: Les blocs exotiques du massif de la Hornfluh.
Eclogae geol. Helvetiae. **7**. 196—198.

Schardt, H.: Note sur le profil géologique et la tectonique du massif du Simplon suivi d'un rapport supplémentaire sur les venues d'eau rencontrées dans le tunnel du Simplon du côté d'Iselle.
Lausanne **1903**. 119 p. 6 Pl.

Schardt, H. et **Sarasin**, Ch.: Revue géologique suisse de 1901.
Eclogae geol. Helvetiae. **1903**. **7**. 477—600.

Volz, W.: Zur Geologie von Sumatra.
Geol. u. palaeont. Abh. **10**. **1904**. 1—112. 12 Tab. 3 K. 45 Fig.

Wiman, C.: Et nytt fynd af Obolussandsten i Östergötland.
Geol. Fören. Förhandl. **25**. **1903**. 335—338.

Palaeontologie.

Hatcher, B.: Additional remarks on Diplodocus.
Mem. Carnegie Mus. **2. 1903.** 72—75. 1 Pl. 2 Fig.

Hatcher, B.: Osteology of Haplocanthosaurus.
Mem. Carnegie Mus. **2. 1903.** 1—72. 5 Pl. 28 Fig.

Hoernes, M.: Der diluviale Mensch in Europa.
Braunschweig **1903.** 227 p. 77 Fig.

Lucas, F. A.: A new Batrachian and a new Reptile from the Trias of Arizona.
Proceed. U. S. National Museum. **1904. 27.** 193—195. Pl. III—IV.

Organische Reste in den Plattendolomiten.
Erläut. zu Section Frohburg-Kohren d. geol. Specialkarte v. Sachsen. 2. Aufl. **1902. 25.** 1 Fig.

Osborn, F.: The reptilian subclasses Diapsida and Synapsida and the early history of the Diaptosauria.
Amer. Mus. of Nat. Hist. **1. 1903.** 451—507. 24 Fig.

Perner, J.: Gastéropodes. Tome 1. Patellidae et Bellerophontidae. Système silurien du centre de la Bohême. 1. partie. Vol. 4. **1. 1903.** 164 p. 89 Pl. 111 Fig.

Rauff, H.: Über die Altersbestimmung des Neanderthaler Menschen und die geologischen Grundlagen dafür.
Verh. d. naturhist. Ver. d. preuss. Rheinlande. **1903.** 11—90. 1 Tab.

Reis, M.: Über Lithiotiden.
Abh. d. k. k. geol. Reichsanst. **17.** 1—44. 7 Tab. 4 Fig.

Sauvage, H. E.: De la présence du genre *Polyptychodon* dans les sables verts de la Meuse.
Bull. Soc. d'Hist. naturelle d'Autun. **16. 1903.** 321—324.

Sauvage, H. E.: Note sur les Reptiles de l'Etage Rhétien des environs d'Autun.
Bull. Soc. d'Hist. naturelle d'Autun. **16. 1903.** 309—320.

Seward, C.: Fossil floras of Cape Colony.
Annals of the South African Museum. **4. 1903.** 1—122. 13 Pl. 8 Fig

Steinmann, G.: *Tetraploporella Remeši*, eine neue Dasycladiacee aus dem Tithon von Stramberg.
Beitr. z. Palaeont. u. Geol. Österreich-Ungarns u. d. Orients. **15. 1903.** 45—53.

Original-Mittheilungen an die Redaction.

Ueber recente Facettengeschiebe von antarktischen Eisbergen.

Von **E. Philippi**.

Noch im Jahre 1900 konnte PENCK[1] die facettierten Geschiebe als räthselhaft ansehen und von ihnen sagen: „So etwas kennt man unter den Gletschersteinen nicht.“ Seither haben neuere Beobachtungen von KOKEN und NOETLING in der Salt Range den glacialen Ursprung der dyadischen Facettengeschiebe[2] sehr wahrscheinlich gemacht und für deren Bildung eine recht plausible Erklärung gebracht. Und schliesslich hat die deutsche Südpolar-Expedition[3] während des Stationsjahres 1902/3 eine Anzahl deutlich facettirter Geschiebe aus Eisbergen gesammelt. Wenn auch damit natürlich noch nicht der Beweis geliefert ist, dass auch die Facettengeschiebe älterer Formationen unbedingt glacialen Ursprungs sein müssen, so ist es doch nunmehr erwiesen, dass dieser „räthselhafte“ Geschiebetypus unter gewissen Umständen von heutigen Gletschern oder Inlandeismassen hervorgerufen wird.

Meine ersten Bemerkungen über diesen Punkt enthält der Bericht, den wir nach Beendigung des Polarjahres im Juni 1903 vom Kaplande aus absandten und der im Oktober 1903 gedruckt wurde. Da aber diese Mitteilungen nur eine ziemlich geringe Verbreitung gefunden haben, so halte ich es für wünschenswerth, hier noch einmal auf diesen Punkt zurückzukommen.

Die Gesteinseinschlüsse der Eisberge und die mit ihnen völlig

[1] PENCK, Die Eiszeiten Australiens. Zeitschr. d. Gesellschaft f. Erdk. in Berlin. **35**. 1900. p. 271. — Ders., Die Eiszeit der Antipoden. Vortr. z. Verbr. naturw. Kenntn. in Wien. 40. Jahrg. 4. 9. Wien 1900. p. 12.

[2] Dies. Centralbl. 1903. p. 97 und 625.

[3] Die deutsche Südpolar-Expedition. Ber. üb. d. wissensch. Arbeiten. Veröffentl. d. Inst. f. Meereskunde. Heft 5. 1903. p. 134.

übereinstimmenden Grundmoränengeschiebe am Fusse des Gaussberges weichen in mancher Hinsicht von den uns bekannten Grundmoränengeschieben der alpinen Gletscher oder des diluvialen nordischen Inlandeises ab. Während in unseren Grundmoränen halbgerundete Geschiebe, die zuweilen allseitige Kritzen aufweisen, recht häufig sind, ist dieser Typus in den vom „Gauss" besuchten Teilen der Antarktis am seltensten.

Bisweilen lassen die antarktischen Geschiebe überhaupt keine Abschleifung oder Rundung erkennen; wären sie nicht zusammen mit den anderen Geschiebetypen aus Grund- oder Innenmoränen gesammelt worden, so würde man in diesen eckigen Gesteinsbruchstücken höchstens Theile von Obermoränen sehen oder ihren glacialen Transport überhaupt leugnen. Häufiger als diese gänzlich unberührten Geschiebe sind aber Typen, bei denen die eine oder andere Kante rauh bestossen ist oder bei denen e i n e Fläche, zuweilen auch die parallele Gegenfläche deutlich geschliffen ist, während alle übrigen Umrisse eckig geblieben sind. Hat sich dieser Process, die Anschleifung einer ebenen Fläche, nun in einer anderen Lage des Gerölles wiederholt, so ist dadurch ein Facettengeschiebe entstanden.

Während aber Geschiebe mit einer oder zwei parallelen Schliffflächen recht häufig auftreten, sind typische Facettengeschiebe im allgemeinen selten; erst etwa das zwanzigste oder dreissigste mag man als solches ansprechen. Übrigens sind, nach mündlichen Mittheilungen Noetling's und meinen Beobachtungen in Südafrika auch in den dyadischen Glacialbildungen echte Facettengeschiebe durchaus nicht häufig.

Eine eingehende Beschreibung und Abbildung der antarktischen Facettengeschiebe bleibt dem Reisewerke der Gauss-Expedition vorbehalten. Ich kann hier nur einige kurze Andeutungen geben.

Die Zahl der Facetten, die an einzelnen Geschieben auftreten, ebenso wie die Winkel, welche sie einschliessen, sind ausserordentlich verschieden. Ziemlich häufig ist der Fall, dass eine grössere Anzahl von Flächen etwa um eine Kante gruppirt, in sehr stumpfen Winkeln aneinandertritt. Es wird dadurch der Eindruck einer gerundeten Fläche hervorgerufen, in Wirklichkeit liegt aber eine ganze Reihe wohlunterscheidbarer Facetten vor.

Herr Hofrat Noetling, dem ich vor einiger Zeit die antarktischen Facettengeschiebe zeigen konnte, bemerkte zu seiner und meiner Freude, daß sie in jeder Hinsicht mit den dyadischen Facettengeschieben der Salt Range die grösste Übereinstimmung zeigen.

Beobachtungen an Silicaten im Schmelzfluss.

Von **Berta Vukits**.

Mit 9 Textfiguren.

(Fortsetzung und Schluss.)

IV. Versuchsreihe: Apatit-Labrador.

Es wurde verwendet: Apatit von Schlackenwald und Labradorit von Kamenoi-Brod bei Kiew in Russland.

Apatit-Labrador.

	Schmelzpunkt des Mineral-Gemenges	Aus dem arithm. Mittel berech. Schmelzpunkt	Schmelzpunkt des erhaltenen Glases
Apatit	T_2 1300°	—	—
Apatit 1 } .	T_1 1210°	1225°	1150°
Labradorit 5 } .	T_2 1220°		
Apatit 1 } .	T_1 1220°	1220°	T_1 1150°
Labradorit 9 } .	T_2 1240°		T_2 1160°
Apatit 1 } .	T_1 1225°	1215°	T_1 1180°
Labradorit 18 } .	T_2 1235°		T_2 1200°
Labradorit	T_2 1210°	—	—

Versuch a: 1 Apatit : 18 Labrador.

Es liegen 2 Schmelzen vor: eine langsam und eine rasch abgekühlte.

Der allgemeine Eindruck der Dünnschliffe beider Schmelzen ist gleich: wir haben eine dunkle, isotrope Grundmasse, die nur in dem rasch erstarrten Antheile der Schmelze bräunliche und grünliche, glasig erscheinende Stellen enthält. Undurchsichtige Körnchen durchlagern die ganze Masse. Im Gegensatze zur dunklen Grundmasse finden sich polarisirende Partien in diesem glasigen Antheil und dürften ihrer chemischen und mineralogischen Beschaffenheit nach einem Feldspath nahe stehen.

In Nadelform und in rechteckigen Durchschnitten findet sich Apatit; durch seine Farblosigkeit, durch sein starkes Relief, das ihn von andern Ausscheidungen abhebt, und durch seine gerade Auslöschung lässt er sich als solcher erkennen. Aus seiner idiomorphen Gestaltung und aus der Anlagerung und aus der Formanpassung secundär gebildeter Ausscheidungen an ihn ist zu schliessen, dass er das erste Krystallisationsproduct darstellt. Meist centrisch in den Apatiten angeordnete Interpositionen kommen vor und lassen dann einen schaligen Bau des betreffenden Krystalls erkennen. In bedeutender Menge hat sich Plagioklas ausgeschieden und zwar in den randlichen Partien, in denen grössere

innere Reibung herrscht, in nadelförmigen Krystallen, die keine Einschlüsse enthalten, während die grösseren, der Mitte zu gelegenen Durchschnitte mikrolitische Einschlüsse aufweisen. Einige grössere Plagioklase haben eine Auslöschungsschiefe von 41^0, scheinen also dem Anorthit nahe zu stehen. Der stattgehabte Vorgang ist der, dass sich ein Theil des durch Schmelzfluss gelösten Calciums des Apatites mit den den Labradorit zusammensetzenden Gemengtheilen vereinigte und in Form eines Ca-Feldspathes sich krystallinisch ausschied. Das Bild der langsam abgekühlten Schmelze ist, wie leicht einzusehen, gleichmässiger; die rasch abgekühlte zeigt grössere Krystalle im Innern, aussen mehr nadelförmige Bildungen. Die Interpositionen, die aber nur in sehr geringer Menge in den grösseren Krystallen vorkommen, dürften Magnetit sein. Sein Vorkommen in den ihn umschliessenden Krystallen ist wohl auf Temperaturschwankungen während des 7 Stunden andauernden, nicht ganz gleichartigen Viscositätszustandes zurückzuführen, verursacht durch Änderungen des Gas- und Wasserdruckes des Gebläses. Es fand demnach Krystallisation, Lösung und wieder Krystallisation von innen nach aussen aufeinänder folgend statt; dies beweist einerseits, dass sich Magnetit sehr leicht ausscheidet, andererseits seine hohe Fähigkeit, zumindest FeO als Silicat in Lösung an eine Silicatschmelze abzugeben.

Die Erstausscheidung des Apatits wechselte mit der des Magnetits, dann folgte Bildung des Anorthits.

Versuch b: 1 Apatit : 9 Labrador.

Breite Bündel feinster Krystallnadeln bedecken die undurchsichtige Grundmasse, die sie, strahlig angeordnet, als zusammenhängendes Netz durchziehen. Es finden sich folgende Ausscheidungsproducte: grössere, gut ausgebildete Apatitleistchen, die durch Früherausscheidung eines anderen Minerals nicht behindert wurden; ferner dünne, mitunter gebogene, farblose oder lichtgrau gefärbte Nadeln mit einem Auslöschungsmaximum von 38^0, also wieder ein Ca-reicher Plagioklas. Wo er besonders reichlich ausgebildet ist, ist die isotrope Grundmasse bräunlich durchscheinend, eine Folge des Übertrittes von Calcium zu den Plagioklasen.

Man konnte erwarten, dass sich bei diesem Mischungsverhältnisse mehr Apatit bilden würde, als beim Versuche a, was aber nicht der Fall war. Die Zerlegung der beiden Componenten in ihre chemischen Bestandtheile durch Schmelzfluss, also die Dissociation, wirkte im zweiten Falle kräftiger und hatte zur Folge, dass die Neubildung von Anorthit besser von Statten ging als die Krystallisation des Apatits als Mischungscomponente. Der Vorgang wird besonders noch dadurch verständlich, dass der Apatit

$Ca_{10} P_6 O_{24} F_2$ das complexe Kation $[Ca . 3 Ca_3 P_2 O_8]^{++}$ enthält[1]; daraus kann einerseits wieder Apatit entstehen, während das verbleibende Ca zum Plagioklas übertritt. Die Änderungen, die die Dissociation am Apatit verursachte, stellen seinem Krystallisationsvermögen gegenüber einen wirksameren Factor dar. Daraus erklärt sich auch, dass sich bei procentisch höherem Apatitgehalte des Mineralgemenges weniger Apatit, dafür mehr und kalkreicherer Plagioklas bildete.

Versuch c: 1 Apatit : 5 Labrador.

Der grösste Theil der Grundmasse ist undurchsichtig, einige lichtere Stellen zeigen Polarisation. Weitaus die Mehrzahl der

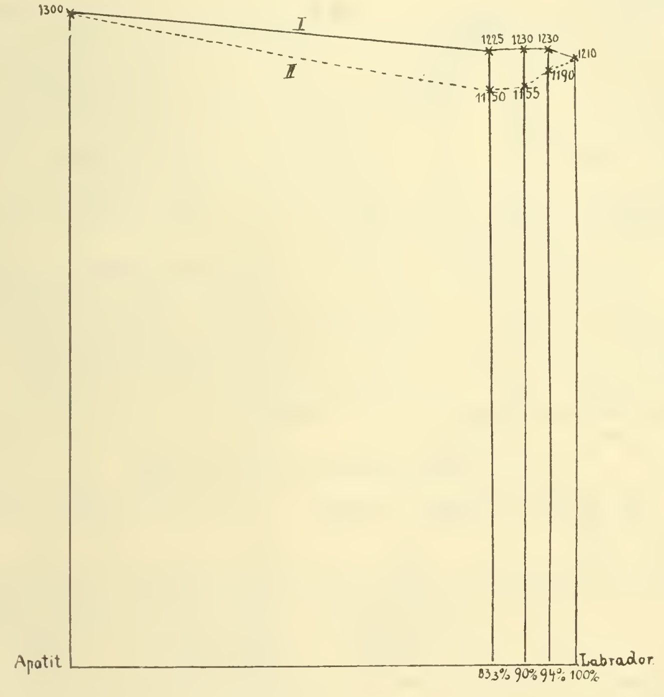


Fig. 5. I. Curve der Schmelzpunkte der kryst. Gemenge.
II. „ „ „ „ Gläser.

Ausscheidungen bildet wieder Plagioklas in grossen tafelförmigen Durchschnitten mit charakteristischem Schalenbau, dann auch in Leisten und Nadeln, mit durchwegs über 40^0 Auslöschungsschiefe.

---

[1] Abegg und Bodländer, Die Elektroaffinität, ein neues Princip der chemischen Systematik. Zeitschr. f. anorg. Chemie. 20. 1899.

Apatit, der 16,7 % des Gemenges darstellte, findet sich auffallenderweise in sehr geringer Menge wieder, dafür aber in einigen sehr vollkommen gestalteten Krystalldurchschnitten.

Wahrscheinlich ist, dass sich auch bei Versuch c Apatit zuerst ausschied, wozu er ja nach den beiden vorherigen Ergebnissen viel Neigung zu haben scheint.

Die Grundmasse ist in allen drei Fällen ein apatit- und plagioklasführendes Glas mit wenig Ca-Gehalt, da dieser eben grösstentheils zur Anorthitbildung aufgebraucht wurde. In den Resultaten des letzten Versuches, der eine Unterdrückung der Apatitausscheidung augenfällig aufweist, sehe ich eine Bekräftigung meiner bei Besprechung der Ergebnisse des Versuches b gezogenen Schlüsse.

Die Schmelzpunkte der drei Mineralgemenge (Fig. 5) liegen höher als der Schmelzpunkt des Labradors, die der Gläser sämmtlich unter diesem; wir haben also für die krystallinischen Gemenge eine ein-, für die Gläser eine beidseitige Schmelzpunktserniedrigung. Diese ist sogar auffallend gross, sie beträgt im Maximum 60^0. Die Annäherung der Schmelzpunkte an die Zahlen des arithmetischen Mittels tritt wieder stark hervor: die betreffenden Zahlen der Versuche a und b unterscheiden sich nur um 10^0, die des letzten Versuches um 15^0.

Die hieher gehörige Curve ist insoferne unvollständig, als sie nur die Schmelzpunkte derjenigen Gemenge und Gläser darstellt, in denen Labrador als Lösungsmittel auftritt, indem Apatit folgeweise mit 18, 9 und 5 Theilen Labrador gemischt wurde. Der Verlauf der Curve von den Schmelzpunkten des Versuches c an gegen den des Apatits ist nicht bekannt.

V. Versuchsreihe: Eläolith-Augit.

Es wurde verwendet: Eläolith von Miass und Augit von den Monti Rossi.

Eläolith-Augit.

	Schmelzpunkt des Mineralgemenges	Aus dem arithm. Mittel berech. Schmelzpunkt	Schmelzpunkt des erhaltenen Glases
Eläolith	T_2 1190°	—	—
Eläolith 4, Augit 1 . . .	T_1 1140°, T_2 1150°	1189°	T_1 1110°, T_2 1120°
Eläolith 1, Augit 1 . . .	T 1150°	1187°	T 1110°
Eläolith 1, Augit 4 . . .	T 1155°	1186°	T 1110°
Augit	T_2 1185°	—	—

Versuch a: 4 Eläolith : 1 Augit.

Es ist nur wenig einer isotropen, im durchfallenden Lichte farblosen, bei gekreuzten Nicols grauen Grundmasse vorhanden, da grosse Nephelinkrystalle den ganzen Schliff durchsetzen. In Durchschnitten senkrecht zur Basis sind sie tafelförmig und rechteckig, hexagonal in basisparallelen Schnitten. Die Kanten zeigen unvollkommene Ausbildung; augenscheinlich haben sich die einzelnen Individuen bei ihrer Entstehung gegenseitig im Wachsthum behindert. Die grossen, rechteckigen Schnitte zeigen im polarisirten Lichte sehr schön die Anwachskegel (Fig. 6).

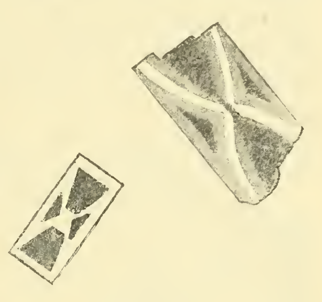


Fig. 6.

Erst bei stärkster Vergrösserung lassen sich weitere Ausscheidungsproducte unterscheiden: erstens Augite, als Einschlüsse in den Nephelinen auftretend und von diesen durch die schiefe Auslöschung leicht zu unterscheiden. Die länglichen, stengelförmigen Bildungen zeigen keine bestimmten Krystallgrenzen; ihre Längsaxe fällt mit der c-Axe des sie umschliessenden Nephelinkrystalls zusammen. Auch ganz kleine rechteckige, kurz tafelförmige und hexagonale Augitdurchschnitte sind in der ganzen Grundmasse eingestreut (Fig. 7).

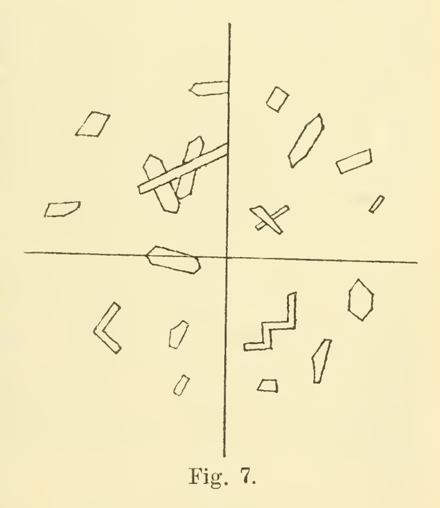


Fig. 7.

Auch einige stark hervortretende Oktaëderdurchschnitte fallen auf, ihrem Äusseren nach Spinellen sehr ähnlich. Nur bei einigen grösseren war es möglich, auch ihr isotropes Verhalten im parallelen polarisirten Licht festzustellen. Schöne, stark lichtbrechende, hexagonale Korundtafeln, von Nephelinen umschlossen, sind zu sehen.

Diese letzteren, sowie Spinelle und Augite haben sich jedenfalls zuerst gebildet, es spricht dafür ihre krystallographisch gute Begrenzung und die Art ihres Auftretens, nämlich als Nephelin-

einschlüsse. Kleine vierseitige Augitdurchschnitte zeigen regelmässig seitliche Einbuchtungen, eine Folge magmatischer Druckwirkung, so dass sie von concaven Flächen begrenzt erscheinen. Ganz vereinzelt finden sich einige Magnetitkörnchen in der Schmelze.

Im Allgemeinen wechseln die Interferenzfarben der Nepheline zwischen grau und braun, jedoch in einigen Fällen ist ein Übergang der Farben bis in ein intensives Roth zu bemerken, ganz ähnlich dem der künstlichen Nepheline, die von Friedel[1] in Paris hergestellt worden sind. Sehr gut ausgebildete sechsseitige Augitdurchschnitte sind im Innern unklarer entwickelt: ganz eigenthümliche Zeichnungen, um das Krystallcentrum angeordnet, kommen dabei zu Stande, die dann von den sogenannten „Resorptionsrändern" der Augite umschlossen werden.

Die Ausscheidungsfolge ist: Spinell, Magnetit, Korund, Augit, Nephelin. Die ersten drei Mineralien haben ja, wie bekannt, ein bedeutendes Krystallisationsvermögen, und haben sich hier aus dissociirter Lösung gebildet, indem die verschiedenen Ionen der beiden Componenten zu den erwähnten neuen Verbindungen zusammentraten. Augit, der nach seinem Verhalten in Schmelzlösung als sehr stabil gilt, hat sich in grosser Anzahl gebildet. Wegen der bedeutenden Anzahl von Krystallisationscentren konnte er sich natürlich nicht in so grossen Formen entwickeln, wie es beispielsweise der Nephelin gethan hat. Freilich war dieser auch in vierfacher Menge vorhanden und sein reichliches Vorkommen im Dünnschliffe war wohl, unterstützt durch das bedeutende Krystallisationsvermögen, das Nephelin besitzt, wenn er durch langsames Abkühlen zur Ausscheidung gebracht wird, vorauszusehen. Der verwendete Augit enthält nach der Analyse von Rammelsberg[2] eine genügende Menge von FeO und Al_2O_3, wodurch die Bildung von $FeO.Fe_2O_3$, vielleicht auch Spinell einerseits und die Wiederbildung des Augits andererseits zu erklären ist. Um meine Ergebnisse bezüglich der Korund- und Spinellbildung mit den Bedingungen zu vergleichen, die J. Morozewicz[3] an ihre Entstehung knüpft, bringe ich vorerst eine Darstellung des Verhältnisses von Basen, Thonerde und Kieselsäure zueinander. Nach der von Rammelsberg[4] ausgeführten Analyse entspricht dem Augit von den Monti Rossi die Formel: $MgAl_2SiO_6 . 7CaMgSi_2O_6$, die vorliegende Mischung von Eläolith und Augit enthält somit:

---

[1] Bull. soc. min. 1890. **13**.

[2] Hintze, Handbuch d. Min. **2**. Augitanalyse p. 1108. No. CLI.

[3] Morozewicz, Experimentelle Untersuchungen über die Bildung der Mineralien im Magma. Tschermak's Min. u. petrogr. Mitth. 1899.

[4] Rammelsberg, Handbuch der Mineralchemie. Leipzig 1860. p. 485. Analyse 18b.

$4\,Na_8\,Al_8\,Si_9\,O_{34} + 1\,(Mg\,Al_2\,Si\,O_6\,.\,7\,Ca\,Mg\,Si_2\,O_6)$ oder:

Nephelin	$16\,Na_2O$	$16\,Al_2O_3$	$36\,SiO_2$
Augit	$\begin{cases} 8\,MgO \\ 7\,CaO \end{cases}$	Al_2O_3	$15\,SiO_2$
	$23\,MeO$ [1]	$17\,Al_2O_3$	$51\,SiO_2$

Morozewicz bezeichnet jenes Silicatmagma als mit Thonerde gesättigt, in dem das Verhältniss der zu den Alumosilicaten gehörigen Basen zur Thonerde gleich 1 ist; in diesem Falle ist das Magma also an Thonerde ungesättigt, denn aus obigen Zahlen ergiebt sich:

$$MeO : Al_2O_3 = 23 : 17 = < 1.$$

Ausserdem stellt Morozewicz gewisse Bedingungen auf für die Möglichkeit der Ausscheidung von Korund, Spinell und Sillimanit aus übersättigten Alumosilicatmagmen. Diese des Genaueren anzuführen, ist unnöthig, da ja hier, wie oben ersichtlich, kein solches Magma vorliegt. Trotzdem diese Bedingungen auf vorliegenden Fall demnach keine Anwendung finden können, haben sich doch die drei genannten Mineralien ausgeschieden. Es ist also anzunehmen, dass die von Morozewicz aufgestellten Regeln nicht durchwegs Gültigkeit haben oder doch nur gelegentlich sich bestätigen, da in den meisten Fällen nicht die chemische Zusammensetzung allein maassgebend für die Art der Ausscheidungsproducte ist, sondern es treten da noch wesentlich andere Factoren hinzu, wie das ja auch von Doelter [2] nachgewiesen wurde. Zu diesen gehören vor allem verschiedene Verhältnisse in der Abkühlungsgeschwindigkeit, denn in dem von mir beobachteten Falle war die in dissociirter Lösung befindliche Atomgruppe Al_2O_3 fähig, einerseits in den Augit einzuwandern und einen Thonerdeaugit zu bilden, oder andererseits sich als Korund selbständig auszuscheiden.

Versuch b: 1 Eläolith : 1 Augit.

Die graugrün erscheinende Masse löst sich bei stärkster Vergrösserung in ein Aggregat von aneinander gelagerten, in lichtgraue Grundsubstanz eingebetteten Krystallen auf. Diese besteht aus Nephelinmagma.

Durch genaue Messungen mit dem Gypsblättchen ist es möglich, festzustellen, dass sich Nephelin und Augit in ziemlich gleichmässiger Massenvertheilung ausgeschieden haben. Die Auslöschung einiger Augitindividuen erreicht eine beträchtliche Höhe, was auf recht bedeutenden Fe-Gehalt schliessen lässt. Der Augit, der auch in Nadelform vertreten ist, wird von langen, rechteckigen

[1] Me = Metall.

[2] Doelter, Die Silicatschmelzen. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. Wien. Math.-nat. Cl. **113**. Abth. I.

Nephelindurchschnitten umschlossen; diese zeigen ebenfalls lebhafte Interferenzfarben, aber auch weissliche und taubengraupolarisirende Individuen sind vorhanden. In sehr geringer Anzahl und sehr kleinen Formen bildete sich Magnetit aus: er tritt in der Grundmasse, aber auch in den Augiten auf, und kennzeichnet sich so als Erstlingsproduct der Krystallisation.

Wir ersehen, dass hier wieder der Augit seiner Neigung, rasch auszukrystallisiren, folgte, worauf bald ein lebhaftes Krystallisiren der Nepheline an seine Stelle trat. Die Art der Augitausscheidung entspricht übrigens ganz der von LENARČIČ [1] beobachteten: infolge der grossen Tendenz zu krystallinischer Ausscheidung ergaben sich gut ausgebildete Krystalle und Krystallnadeln, wenn auch oft sehr klein ausgebildet. Das stellenweise vorhandene Glas ist ein amorphes Gemenge der beiden Componenten, beziehungsweise der Ionenreste, die sich nach Auskrystallisation von Magnetit, Augit und Nephelin zu Krystallindividuen nicht mehr vereinigen konnten. Glasiges Erstarren kommt ja, wie bekannt, bei Nephelin leicht zu Stande; auch Augit, wiewohl er mehr Krystallisationskraft besitzt als Nephelin, kann Glas bilden.

Auch Differenzierung scheint in dem sich abkühlenden Magma eingetreten zu sein, da eine Stelle des Schliffes besonders grosse und reichlich ausgeschiedene Augite enthält, während an einer anderen die Nepheline vorherrschen und zu Bildung grösserer Krystalle gelangt sind. Es hat sich Nephelin anscheinend in zwei zeitlich voneinander verschiedenen Perioden gebildet: einmal gleich nach der Ausscheidung der Augite oder noch theilweise mit ihnen gleichzeitig und zweitens in Form grosser, tafelförmiger und hexagonaler Krystalle, die für die beiden ersten Bildungen die krystallinische Umrandung bilden. Die Mineralien schieden sich also in nachstehender Reihenfolge aus: Magnetit, Augit mit Nephelin, Nephelin allein. Spinellbildung ist bei diesem Versuche nicht eingetreten.

Das Krystallisationsvermögen hat sich für beide Anfangscomponenten als recht bedeutend erwiesen, desgleichen für den neugebildeten Magnetit. Augit zeichnet sich vor dem Nephelin dadurch aus, dass er besonders schöne, gut begrenzte Kryställchen bildet. Doch war die Zeitdauer, in der er sich individualisiren konnte, viel geringer, weshalb auch sehr bald die Krystallisation des Nephelins einsetzte und jedenfalls den überwiegenden Zeittheil des ganzen Krystallisationsvorganges in Anspruch nahm.

Versuch c: 1 Eläolith : 4 Augit.

Schmelze und Dünnschliff erscheinen grauschwarz, reichlich von krystallinischen Ausscheidungen durchsetzt.

[1] LENARČIČ, Über gegenseitige Löslichkeit und Ausscheidungsfolge der Mineralien im Schmelzfluss. Dies. Centralbl. f. Min. etc. 1903.

Es fallen vor allem faserige Augite auf, einige sind gross und typisch gebildet und zeigen lebhafte Interferenzfarben; sie zeigen häufig Durchwachsungsformen und sind meist idiomorph gestaltet, weshalb sie als Erstlingsproducte der Ausscheidung angesprochen werden können. Das Auslöschungsmaximum der Augite ist 40°. Der Dünnschliff der Schmelze enthält dann noch einige nicht krystallisirte, braun gefärbte glasige Partien, in denen sich wahrscheinlich mehr Eisen angesammelt hat. Dies würde ja

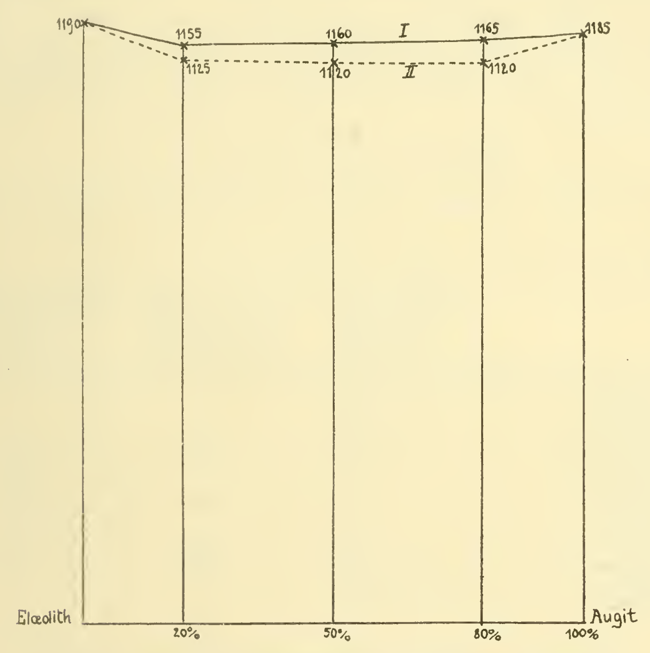


Fig. 8. I. Curve der Schmelzpunkte der kryst. Gemenge.
II. „ „ „ „ Gläser.

auch mit dem geringen Eisengehalte der Augite übereinstimmen, der sich durch die verhältnissmässig kleine Auslöschungsschiefe kundgiebt. Nephelin findet sich in geringerer Menge in ziemlich grossen, aber unvollkommenen Krystallformen. Das langsame Abkühlen wirkte für die Augitausscheidung anscheinend sehr förderlich.

Hier schied sich das im Überschusse vorhandene Mineral zuerst aus, es wirkte also der stabile Gleichgewichtszustand.

Die zu dieser Versuchsreihe gehörigen Curven (Fig. 8) zeigen eine maximale Temperaturdifferenz von 45°; hervorzuheben ist, dass sich hier eine beiderseitige Erniedrigung sowohl bezüg-

lich der Schmelzpunkte der festen Schmelzlösungen, als auch der der Mineralgemenge für alle drei Mischungsverhältnisse zeigt, ein Fall, der bei einem Versuche von M. Vučnik[1] (Olivin-Albit) auch bei zwei Mischungen eintrat. Für alle Verhältnisse, mit denen ich arbeitete, liegen die Schmelzpunkte der Gläser nahezu gleich hoch, ein eigentlicher eutektischer Punkt tritt also nicht auf. Nach Vogt[2] wäre der eutektische Punkt der der Mischung 1 Eläolith : 1 Augit entsprechende; demnach sollten die Schmelztemperaturen der Gläser der Versuche a und c entsprechend zu den Schmelzpunkten des Eläoliths und des Augits ansteigen, was aber mit meinen Resultaten nicht übereinstimmt. Im Gegentheile bleibt die eutektische Temperatur für das Verhältniss c gleich der von b, d. i. 1110^0, für das Verhältniss a steigt sie nur um 5^0.

VI. Versuchsreihe: Eläolith-Diopsid.

Es wurde verwendet: Eläolith von Miass und Diopsid von Ala.

Eläolith-Diopsid.

	Schmelzpunkt des Mineral-Gemenges	Aus dem arithm. Mittel berechn. Schmelzpunkt	Schmelzpunkt des erhaltenen Glases
Eläolith	T_2 1190^0	—	—
Eläolith 4, Diopsid 1 . . .	T 1190^0	1204^0	T 1120^0
Eläolith 1, Diopsid 1 . . .	T 1230^0	1225^0	T_1 1050^0, T_2 1060^0
Eläolith 1, Diopsid 4 . . .	T 1190^0	1246^0	T 1010^0
Diopsid	T_2 1260^0	—	—

Versuch a: 4 Eläolith : 1 Diopsid.

Infolge ihrer zähen Beschaffenheit im Schmelzfluss schliesst die Schmelze im festen Zustande zahlreiche Luftblasen ein. Doch lässt sich immer noch genügend die ziemlich gleichmässige Vertheilung der krytsallinischen Ausscheidungen erkennen und zwar hat sich hauptsächlich Nephelin gebildet, mitunter tritt er sogar als durch Fe-Gehalt dunkler gefärbte Grundmasse auf. Wegen häufig faseriger Ausbildung und Krümmung löschen manche Individuen nicht gerade aus, grössere zeigen dieselben Anwachskegel, wie ich sie beim Versuche a der V. Versuchsreihe: 4 Eläo-

[1] M. Vučnik, Über das Verhalten von Silicaten im Schmelzflusse. Dies. Centralbl. f. Min. etc. 1904.

[2] Vogt, Die Silicatschmelzlösungen. Christiania 1903.

lith : 1 Augit wahrgenommen habe. Bei anderen hat das Wachsthum recht unregelmässig stattgefunden und es zeigt sich dort Aggregatpolarisation. Neben Nephelin hat sich in geringer Anzahl in Form stengeliger Krystalle Augit ausgebildet. In Spuren ist auch Magnetit vorhanden. Dieser stellt jedenfalls das erste, Augit das zweite, Nephelin das letzte Krystallisationsproduct dar, das sich aus dissociirter Lösung bildete. Aus zwei weiteren Mischungen: 1 Eläolith : 4 Diopsid und 1 Eläolith : 1 Diopsid

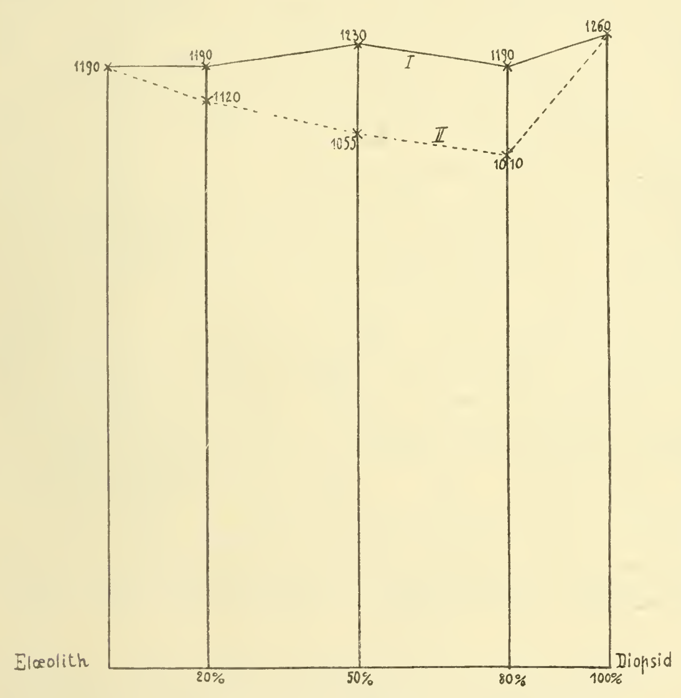


Fig. 9. I. Curve der Schmelzpunkte der kryst. Gemenge.
II. „ „ „ „ Gläser.

konnten keine brauchbaren Dünnschliffe hergestellt werden; die Schmelzen dienten nur zu den Schmelzpunktsbestimmungen. Die aus den Messungsresultaten berechneten Curven (Fig. 9) zeigen einen eigenthümlichen Verlauf: die Schmelzpunkte der Mineralgemenge liegen für die zwei Verhältnisse, die verschiedene Mengen der Componenten enthalten, untereinander und mit dem Schmelzpunkte des Eläoliths gleich, während die aus gleichen Mischungstheilen bestehende Mineralprobe einen um 40° höheren Schmelzpunkt zeigt. Für die Gläser ergab sich eine beiderseitige Schmelzpunktserniedrigung; der Schmelzpunkt der Mischung

1 Eläolith : 4 Diopsid liegt auffallend tief, 170° unter dem des Eläolithes; dieses Verhältniss entspricht auch der eutektischen Mischung.

Rückblick.

Ein kurzer Rückblick auf die Ergebnisse der 6 Versuchsreihen ergiebt Folgendes:

I. Versuchsreihe

Die Ergebnisse der beiden Versuche a (1 Korund : 18 Hedenbergit) und b (1 Korund : 9 Hedenbergit) sind: Bildung von wenig Glas, Magnetit als Neubildung und erste Ausscheidung, Augit, und zwar entstand ein eisenärmerer Augit. Korund konnte sich nicht ausscheiden, wirkte aber einerseits durch Abgabe von Al_2O_3 bei der Augitbildung mit, andererseits bei der Herstellung der Grundmasse. Hierauf komme ich noch bei der nächsten Versuchsreihe zu sprechen. Wir haben hier jenen seltenen Fall vorliegen[1], dass die eine Componente von der andern, vorherrschenden aufgenommen wird, was ja auch aus der grossen Verschiedenheit der Proportionen, die dabei mitwirkten, hervorgeht. Wir ersehen aus den Ergebnissen, dass geschmolzene Mineralien in dissociirtem Zustande vorhanden sind, ferner bestätigt sich das bedeutende Krystallisationsvermögen des Magnetits und die bekannte Krystallisationsgeschwindigkeit des Augits wieder. Einseitige Schmelzpunktserniedrigung und Annäherung des Erweichungspunktes der Mineralgemenge an die Zahlen des arithmetischen Mittels sind noch hervorzuheben. Fig. 1 zeigt für die Mineralgemenge nur einseitige Schmelzpunktserniedrigung, auch die Schmelzpunkte der letzteren stehen den aus dem arithmetischen Mittel berechneten wieder nahe. Auch die Erniedrigung der Schmelzpunkte der Gläser ist sehr gering. Ein eigentlicher eutektischer Punkt tritt nicht auf.

II. Versuchsreihe.

Aus den dissociirten Lösungen der drei Gemische von Eläolith und Korund entstanden neu: Spinell bei Versuch a, Sillimanit bei allen drei Versuchen, desgleichen Glas; ferner die beiden Anfangscomponenten: Nephelin und Korund, alle Ausscheidungsproducte nach der Reihenfolge: Spinell, Korund, Sillimanit, Nephelin. Es ist hier das hohe Krystallisationsvermögen der drei erstgenannten Mineralien bemerkenswerth im Gegensatze zu dem viel geringeren des Nephelins. Der Einfluss des Impfens erstreckte sich bei Versuch a und c nicht allein auf die entsprechenden Componenten, sondern auf das gesammte dissociirte Magma überhaupt und wirkte befördernd auf die Krystallisation ein. Was die Ausscheidung

[1] Doelter, Die Silicatschmelzen. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. Wien. Math.-nat. Cl. **113**. Abth. I.

von Spinell, Korund und Sillimanit betrifft, so habe ich die bei meinen Versuchen a und b bestehenden Verhältnisse mit jenen MOROZEWICZ's[1] zu vergleichen gesucht und gefunden, dass sich seine Gesetze nicht stets einwandfrei auf alle derartigen Fälle anwenden lassen, vielmehr scheinen noch mancherlei Factoren, insbesondere die Abkühlungsgeschwindigkeit, mitzuwirken, denen noch nicht genügende Beachtung geschenkt wird, so dass es wohl erst bei Vorhandensein eines reichlicheren Erfahrungsmaterials möglich sein wird, praktische Vorgänge in theoretische Regeln zu fassen. Bei der genauen Besprechung der zweiten Versuchsreihe bin ich näher auf die betreffenden Gesetze von MOROZEWICZ eingegangen.

Die bezüglich der Korundbildung sehr erfolgreiche II. Versuchsreihe zeigt mit der I., bei der sich Korund nicht ausschied, verglichen, dass ein für die Ausscheidung vor allem bestimmender Factor die chemische Zusammensetzung ist und der grössere oder geringere Grad von Dissociation wird von ihr abhängig. Für die I. Versuchsreihe müssen wir annehmen, dass ein gewisser Antheil des Hedenbergitmolekels mit einem Theile des vorhandenen Korunds in Glasbildung einging, der restliche Theil des Letzteren in Augitbildung, so dass Korundausscheidung unterbleiben musste; zwischen den dissociirten Bestandtheilen machte sich eine gewisse Affinitätswirkung geltend, deren Resultat Glas- an Stelle von Korundbildung war (s. Fig. 1).

Ich erwähne hier noch besonders die nur einseitige Schmelzpunktserniedrigung nicht allein für die Mineralgemenge, sondern auch für die Gläser (s. Fig. 3).

III. Versuchsreihe.

Bei den hieher gehörigen Versuchen mit Olivin und Augit gelangten beide Componenten und zwar Olivin zuerst zur Ausscheidung, Magneteisen ist eine Neubildung. Aus dem Umstande, dass dieser letzterwähnte Vorgang nicht bei dem Mischungsverhältnisse mit dem grössten Eisengehalte, d. i. Versuch c: 1 Olivin : 1 Augit stattfand, ist ersichtlich, dass sich das neuentstandene Mineral, hier $Fe_2O_3 . FeO$ nicht ausschliesslich nach der Menge der dissociirten Bestandtheile bildet (denn, wäre dies der Fall, so müsste bei Versuch c die meiste Magnetitbildung erfolgt sein), sondern es wirkten jedenfalls auch hier wieder andere Umstände mit, deren genaue Beobachtung mitunter wohl recht schwer, sogar unmöglich wird, so z. B. die der Temperaturschwankungen, die ja gewiss in den meisten Fällen unausbleiblich sind. Die Mischung des ersten Versuches (1 Olivin : 9 Augit) wurde mit Impfen wiederholt (Versuch d) und es zeigte sich sehr wenig Olivin-,

[1] MOROZEWICZ, Experimentelle Untersuchungen über die Bildung der Mineralien im Magma. TSCHERMAK's Min. u. petrogr. Mitth. 1899.

dafür viel Augit-, ferner Magnetitbildung. Olivin, Mg_2SiO_4 bildete zum Theil $Mg_2Si_2O_6$, also Augit, während SiO_2 in die Grundmasse eintrat, der geringere Theil schied sich wieder als Olivin aus. Auf die Dissociation ist wieder die Bildung von Magnetit zurückzuführen.

Die Schmelzpunktcurve der Krystallgemenge (s. Fig. 4) kommt einer Geraden sehr nahe, von den Gläsern entspricht das mit der Zusammensetzung 3 Olivin : 7 Augit dem eutektischen Gemische, doch ist auch hier die Differenz mit den betreffenden Zahlen, die die Schmelzpunkte der andern Mischungsverhältnisse anzeigen, sehr gering, im Maximum beträgt sie 10^0. Die Erniedrigung der Schmelzpunkte der Gläser ist hier beiderseitig.

IV. Versuchsreihe.

Für die beiden Componenten Apatit und Labradorit ergab sich Folgendes: Apatit zeigt geringe Löslichkeit und grosse Krystallisationsgeschwindigkeit, der neu entstandene Plagioklas, hier Anorthit, hat ein bedeutendes Krystallisationsvermögen, so dass, unterstützt durch die langsame Abkühlung, schöne Krystalle zu Stande kamen.

Aus dem dissociirten Magma ergab sich bei Versuch a als Neubildung der Magnetit, der freilich nur in geringer Menge auftreten konnte, da die beiden Componenten nach Analysen[1] nur wenig Fe enthalten, jedoch immerhin genügend, um Magnetit bilden zu können. Ausserdem wanderte der Atomcomplex CaO zum Labradorit und bildete so den Anorthit. Vielleicht kann diese Entstehungsweise des Anorthits die Erklärung geben für das Zustandekommen wenigstens einer der Feldspathvarietäten, deren Verhältnisse der Bildungsweisen nach Petrasch[2] noch sehr wenig aufgeklärt sind.

Die Schmelzpunkte der Mineralgemenge (s. Fig. 5) nähern sich dem der niedriger schmelzenden Componente, aber so, dass sie noch über deren Erweichungspunkt liegen; das eutektische Gemenge ist 1 Apatit : 5 Labrador; es sollten sich also aus dem übersättigten Magma beide Componenten aus dem Felde IV Meyerhoffer's[3] ausscheiden; es wirkte hier sowohl die bedeutende Krystallisationsgeschwindigkeit des Apatits, als auch die Massenwirkung ein und weiterhin bildete sich nur noch Labrador. Die Schmelz-

[1] Hintze, Handbuch der Mineralogie. Labradorit-Analyse. p. 1530. No. CXIX. Rammelsberg, Handbuch der Mineralchemie. II. Aufl. 1875. Apatit-Analyse. p. 297. No. 11.

[2] Petrasch, Beiträge zur experimentellen Petrographie. N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XVII.

[3] Meyerhoffer, Schmelzpunkte und Ausscheidungsfolge von Mineralien. Zeitschr. f. Krystallographie. 1902. 36.

punkte der drei Gläser sinken unter den des Labradors, der gegen den Apatit den niederen Schmelzpunkt besitzt.

V. Versuchsreihe.

In allen drei Fällen war das aus verschiedenen Proportionen von Eläolith und Augit zusammengeschmolzene Magma dissociirt. Die Schmelze des ersten Versuches (4 Eläolith : 1 Augit) enthält neben den Componenten noch Spinell, Magnetit und Korund. Es war hier nicht das nach Morozewicz[1] zur Spinell- und Korundbildung nothwendige übersättigte Silicatmagma, sondern ein mit Thonerde ungesättigtes vorhanden. Die Proportionalität zwischen der Menge des ausgeschiedenen Korunds und Spinells einerseits und dem Übersättigungsgrade andererseits trifft also hier nicht zu. Spinell, Magnetit, Korund folgten in ihrer Bildung aufeinander, das nächste Product war der Augit, Nephelin beschloss den Krystallisationsprocess. Auch beim letzten Versuche 1 Eläolith : 4 Augit bildete sich Augit vor Nephelin. Beim zweiten Versuche, der gleiche Theile der beiden Componenten enthielt, glaube ich, dass nach der Bildung des Magnetits theilweise eine solche des Nephelins mit Augit zusammen und dann wieder des Nephelins allein wahrzunehmen ist. Für den Versuch a erfolgte die Ausscheidung nach dem labilen, für den Versuch c nach dem stabilen Gleichgewichte, indem hier das überwiegend vorhandene Mineral zuerst auskrystallisirte[2]. Die Resultate der Ausscheidungsfolge der beiden ersten Versuche sprechen aber gegen das eutektische Schema. Versuch c giebt wieder eine Bestätigung dafür, dass sich Augit bei ruhiger langsamer Abkühlung in schönen Krystallen auszubilden vermag.

Hier findet auch eine besonders auffallende Annäherung der Schmelzpunkte der krystallinischen Gemenge (s. Fig. 8) an die betreffenden arithmetischen Mittel statt. Auch der Fall einer beiderseitigen Erniedrigung der Schmelzpunkte der Gläser liegt wieder vor. Die beiden Curven zeigen einen auffallend regelmässigen Verlauf. Das Erniedrigungsmaximum beträgt 80^0 und es differiren die Erweichungspunkte der 3 Gläser nur um 5^0. Auch die Curve der Schmelzpunkte der Krystallgemenge zeigt nur Differenzen bis zu 10^0.

VI. Versuchsreihe.

Die Mischung 4 Eläolith : 1 Diopsid ergab Dissociation und als deren Folge erstlich Bildung von Magnetit, dann von reichlichem Nephelin und zuletzt von wenig Augit. Hier folgte die

[1] Morozewicz, Experimentelle Untersuchungen über die Bildung der Mineralien im Magma. Tschermak's Min. u. petrogr. Mitth. 1899.

[2] Vergl. Meyerhoffer, Schmelzpunkte und Ausscheidungsfolge von Mineralien. Zeitschr. f. Krystallographie. 1902. 36.

Reihenfolge der Ausscheidungen wieder dem stabilen Gleichgewichte der Componenten. Die Curve zeigt, wie die der IV. Reihe beiderseitige Schmelzpunktserniedrigung der Mineralgemenge (s. Fig. 9); einem eutektischen Gemische entspricht das Verhältnis 1 Eläolith : 4 Diopsid und zwar liegt der eutektische Punkt sehr tief, nämlich 170° unter dem Schmelzpunkte der bei niedrigerer Temperatur schmelzenden Componente. Die Schmelzpunkte der krystallinischen Gemenge stimmen für die beiden Verhältnisse mit ungleicher Menge der Componenten überein, sie betragen 1190°, während beim Mischungsverhältnisse 1 Eläolith : 1 Diopsid eine Temperatursteigerung um 40°, also bis zu 1230° auftritt.

Die Resultate aller von mir angestellten Versuche ergeben vor allem, dass in der flüssigen Schmelze Dissociation herrscht und als ihre directe Folge entweder die Neubildung von Mineralien oder Auskrystallisation einer Componente mit grösserem Gehalte eines ihrer chemischen Bestandtheile, als die Anfangscomponente aufweist, z. B. die in der III. Versuchsreihe Versuch c gebildete Fe-reiche Grundmasse oder der bei den drei Versuchen der Apatit-Labradorreihe entstandene Ca-Plagioklas. Diese beiden Fälle können aber auch vereinigt auftreten; so war dies der Fall bei der Olivin-Augitreihe, wo sich immer neben Magnetit noch Fe-reicher Augit abschied. Ob aus dissociirter Lösung die möglichen Neubildungen entstehen, hängt aber nicht allein von der Anzahl der Ionen, oder der Molecularcomplexe, wenn sie nicht mehr einfachste Bestandtheile sind, ab, sondern es sind dabei neben anderen Factoren die zwischen diesen Ionen und Complexen wirkenden Affinitäten und das Krystallisationsvermögen von ganz bedeutender Wirksamkeit. Auf letzteres und auf die Krystallisationsgeschwindigkeit ist dann natürlich auch die mehr oder minder gut krystallinische Ausbildungsweise der Mineralien zurückzuführen; so finden wir Korund, Spinell, Augit, Apatit in schönen Krystallen, Nephelin aber meist nur unvollkommen ausgebildet. Im allgemeinen ist dann auch die Reihenfolge der Ausscheidungen nicht die der grösseren Menge, sondern gewisse, mit grossem Krystallisationsvermögen begabte Mineralien scheiden sich constant zuerst ab; zu diesen gehören auch nach meinen Resultaten: Korund, Spinell, Magnetit, Augit, Apatit. Diese sind auch mit Ausnahme des Apatits einfache Verbindungen.

Der Einfluss des Impfens theilt sich zumeist ganz besonders nur der dem Impfmittel entsprechenden Componente mit (s. Versuch b der Olivin-Augitreihe); in einem zweiten Falle (Versuch a der erwähnten Versuchsreihe) erstreckte er sich auf alle aus der viscosen Schmelze entstandene Producte; es trat

hier ein lebhafter Krystallisationsprocess ein. Dieser Versuch wurde dann mit Impfen von Augitkryställchen wiederholt und ergab ein ähnliches Resultat, wie dasjenige war, das M. Vučnik [1] bei einem ebenfalls mit Impfen vorgenommenen Versuche (Anorthit-Hedenbergit) erhalten hat: es lagert nämlich Magnetit um das Impfmittel herum, ein Beweis dafür, dass die in dissociirter Lösung vorhandenen, mit bedeutendem Krystallisationsvermögen ausgestatteten Magnetitbestandtheile, angeregt durch den Impfkrystall, sich krystallinisch ausschieden. Ausserdem wurde hier die Auskrystallisation von Olivin sehr zurückgedrängt. Die Impfwirkungen schwanken also, wie ersichtlich, zwischen verschiedenen Möglichkeiten und noch ist man nicht im Stande, eine gewisse Gesetzmässigkeit derselben nachzuweisen.

Der Ansicht Doelter's [2] entsprechen auch meine Resultate, dass nämlich die Löslichkeit im Magma speciell auch mit der Eigenschmelzbarkeit des Minerals zumeist parallel geht, insofern, als die schwerer löslichen Bestandtheile auch die schwerer schmelzbaren sind. Eine Ausscheidungsfolge nach den Schmelzpunkten findet jedoch nicht statt.

Das Vorhandensein grösserer Glasmengen kann bedingt werden: 1. hauptsächlich durch schwaches Krystallisationsvermögen jener Mineralien, die, was chemischen Bestand des Magmas anlangt, sich bilden könnten, 2. durch ein ungesättigtes Magma.

Wiederholt habe ich auch darauf hingewiesen, dass die Schmelzpunkte der krystallinischen Gemenge mit jenen, die aus dem arithmetischen Mittel berechnet wurden, recht nahe übereinstimmten, was ja aus der jeder Versuchsreihe beigesetzten Tabelle ersichtlich ist.

Die erhaltenen Curven zeigen nur in einem Falle (s. Fig. 3) eine einseitige Schmelzpunktserniedrigung der festen Schmelzlösung, bei Fig. 1 ist sie minimal, in den andern Fällen zweiseitig. Und zwar scheint ersteres der Fall zu sein bei jenen Mischungen, deren Componenten einen grossen Unterschied ihrer Schmelzpunkte aufweisen; ich habe dabei auch die Ergebnisse der I. Versuchsreihe im Auge, denn die Erniedrigung ist dort, wie ich bereits früher bemerkte, so gering, dass sie bei dem Umstande, dass der Augenblick, in dem das Schmelzen eintritt, doch nicht vollkommen genau bestimmt werden kann, wohl ausser Betracht kommt. Bei Componenten mit um Weniges verschiedenen Schmelzpunkten tritt beiderseitige Erniedrigung ein; dies gilt jedoch nur für die festen Schmelzlösungen, denn die krystallinischen Gemenge

[1] M. Vučnik, Über das Verhalten von Silicaten im Schmelzflusse. Dies. Centralbl. f. Min. etc. 1904.

[2] Doelter, Die Schmelzbarkeit der Mineralien und ihre Löslichkeit in Magmen. Tschermak's Min. u. petrogr. Mitth. **20**. Heft 4.

zeigen mit Ausnahme von Fig. 8 durchwegs nur einseitige Erniedrigung. Es wäre noch näher zu untersuchen, ob diese Erscheinung zufällig ist, oder ob thatsächlich zwischen den Schmelzpunkten der Componenten und der stattfindenden Erniedrigung eine bestimmte Beziehung besteht.

Auch habe ich versucht, nach den von Vogt[1] zur rechnerischen Bestimmung der Schmelzpunktserniedrigung verwendeten Formeln von Raoult und van't Hoff meine thatsächlich erhaltenen zu berechnen und durch Umkehrung der Raoult'schen Formel auf das Moleculargewicht des gelösten Stoffes geschlossen.

Nachfolgend gebe ich die Übersicht einiger Resultate, wie ich sie thatsächlich aus der Beobachtung erhalten habe und stelle sie den durch Rechnung erhaltenen gegenüber. Die Formeln von Raoult und van't Hoff lauten beziehungsweise: $t = \frac{m}{M} . e$; t = der Schmelzpunktserniedrigung der einzelnen Componenten, m = der Menge des gelösten Stoffes in 100 g Lösungsmittel, M = sein Moleculargewicht. e, die moleculare Schmelzpunktserniedrigung des Lösungsmittels, wurde aus der Formel von van't Hoff entnommen: $e = \frac{0{,}02\, T^2}{\lambda}$, für T = Schmelzpunkt des Lösungsmittels absolut genommen, λ = latente Schmelzwärme, im Allgemeinen nahezu 100 Cal., für Eläolith nach Tammann[2] gleich 73 Cal. Krystallisationswärme. (Folgt die Tabelle p. 757.)

Die Tabelle zeigt durchwegs ungenügende Resultate, denn es ergeben sich bedeutende Differenzen zwischen den zusammengehörigen Zahlen der Rechnung und der Beobachtung. Daraus geht hervor, dass sich die beiden von van't Hoff und Raoult zur Berechnung der Gefrierpunktserniedrigungen verdünnter Lösungen aufgestellten Formeln für unsere Schmelzlösungen, d. h. für *Silicatschmelzen nicht anwenden lassen.* Wollte man dies trotzdem thun, so wäre das Moleculargewicht des gelösten Stoffes sehr häufig zu vervielfachen, um nur annähernd entsprechende Resultate zu erhalten. So müsste ich beispielsweise die aus der Beobachtung berechneten molecularen Schmelzpunktserniedrigungen für 20 Olivin : 80 Augit und 30 Olivin : 70 Augit mit 5, 50 Augit : 50 Eläolith mit 2 multipliciren. Danach wäre dann natürlich bei Berechnung der Schmelzpunktserniedrigung nach Raoult durch die entsprechenden Zahlen zu dividiren. Das ist für den einzelnen Fall durchführbar, kann aber nicht als Regel gelten, da sich der Factor, mit dem multiplicirt werden soll, mit den verschiedenen Proportionen verschieden ändert.

---

[1] Vogt, Die Theorie der Silicatschmelzlösungen. Zeitschr. f. Elektrochemie. 1903. No. 43.

[2] Tammann, Krystallisiren und Schmelzen. 1903. p. 57.

Eläolith 1190° als Lösungsmittel.

Mischung	Moleculare Schmelzpunktserniedrigung berechnet nach VAN'T HOFF	Moleculare Schmelzpunktserniedrigung aus der Beobachtung berechnet	Schmelzpunktserniedrigung nach der Berechnung	Schmelzpunktserniedrigung nach der Beobachtung
Eläolith-Diopsid 40 : 20	586,40°	604,80°	67,87°	70°
Eläolith-Diopsid 50 : 50	586,40°	291,60°	271,48°	135°
Augit 1185° als Lösungsmittel.				
Olivin-Augit 10 : 90	425,15°	266,42°	31,91°	20°
Olivin-Augit 20 : 80	425,15°	88,80°	71,81°	15°
Olivin-Augit 30 : 70	425,15°	86,34°	123,09°	25°
Augit-Eläolith 80 : 20	425,15°	746,40°	37,42°	65°
Augit-Eläolith 50 : 50	425,15°	186,60°	149,70°	65°

Für 10 Olivin : 90 Augit ergiebt die Rechnung ein so ziemlich übereinstimmendes Resultat: hier liegt eine verhältnissmässig verdünnte Lösung vor. Dieses Vervielfachen ist aber auch nicht immer anwendbar, wie die Zahlen nachstehender Verhältnisse zeigen: 80 Eläolith : 20 Diopsid, 50 Eläolith : 50 Diopsid, 80 Augit : 20 Eläolith.

Wir haben zumeist zu geringe Schmelzpunktserniedrigungen, ein Fall, der bei isomorphen Mischungen herrscht [2], und es ist in der That eine grosse Analogie zwischen diesen und Silicaten vorhanden, obgleich es sich in letzterem Falle ja nicht um isomorphe Silicate handelt, da die Schmelzpunkte der Krystallgemenge von Silicaten keine Depression zeigen, sondern nur die Gläser. Zu grosse Schmelzpunktserniedrigungen erklären sich bekanntlich durch Dissociation.

Die wirksamsten Factoren, die sich bei der Schmelzpunktserniedrigung überhaupt geltend machen, sind die starke Con-

[1] Berechnung unter Zugrundelegung der Formel für Eläolith $Na_2\,Al_2\,Si_2\,O_8$.

[2] VAN'T HOFF, Vorlesungen über theoretische und physikalische Chemie. 2. 63.

centration, Polymerisation und der Eintritt neuer chemischer Reactionen; alle tragen dazu bei, die durch Benützung von Formeln erhaltenen Resultate zum mindesten ungenau, wenn nicht ganz unrichtig zu machen. Wollte man derartige Berechnungen mit Erfolg anstellen, so dürften nur sehr schwache Concentrationen angenommen und auch nur ganz reines Material verwendet werden. Bei der Beobachtung ergeben sich aber für alle Fälle Fehler von $\pm$ 20°, wodurch die Rechnung wohl recht schwierig wird.

Am Schlusse meiner Ausführungen angelangt, danke ich meinem hochverehrten Lehrer Herrn Prof. Dr. C. Doelter und Herrn Docenten Dr. J. A. Ippen bestens für die mir während der Fertigstellung meiner Arbeit ertheilten Anleitungen und Rathschläge.

Miscellanea.

Anfang November wurde ein Verein für Geologie und Palaeontologie des Herzogthums Coburg und der Meininger Oberlande gegründet, der an dem ersten Sonnabend jeden Quartals auf der Veste Coburg tagt und sich zur Aufgabe gemacht hat, die geologische Heimathskunde durch Vorträge und Excursionen zu pflegen. Mitgliederzahl 60. I. Vorsitzender Dr. Fischer, Vorstand der Naturwissenschaftlichen Sammlungen auf der Veste Coburg. II. Vorsitzender Lehrer Kuntze-Sonneberg.

Personalia.

B. K. Polenoff, Privatdocent an der Universität in St. Petersburg, ist als Professor der Mineralogie an die Universität Kasan, **N. J. Andrussow**, Professor der Geologie und Palaeontologie an der Universität Dorpat, an die Universität in Kiew versetzt worden.

Gestorben: Am 10. November in Dresden der Geologe und Vulcanforscher **Alfons Stübel** im Alter von 69 Jahren. — In Krakau der Chefgeologe des Geologischen Comités zu St. Petersburg **Alexander Michalski**.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Klein, C.: Mittheilungen über Meteoriten.
Sitzungsber. d. k. preuss. Akad. d. Wiss., phys.-math. Cl. **32**. **1904**. 978—983.

Klein, C.: Über das Meteoreisen von Persimmon Creek, bei Hot House, Cherokee Co., Nord-Carolina.
Sitzungsber. d. k. preuss. Akad. d. Wiss., phys.-math. Cl. **1904**. 572.

Klein, C.: Über einen Zusammenhang zwischen optischen Eigenschaften und chemischer Zusammensetzung beim Vesuvian.
Sitzungsber. d. k. preuss. Akad. d. Wiss., phys.-math. Cl. **20**. **1904**. 653—658.

Winchell, H. V.: Synthesis of chalcocite and its genesis at Butte, Montana.
Bull. geol. Soc. America. **14**. Rochester **1903**. 269—277.

Petrographie. Lagerstätten.

Elsden, J. v.: Origine of pegmatic veins.
Geol. Mag. **1904**. 308—315.

Lane, A. C.: Studies of the grain of igneous intrusives.
Bull. geol. Soc. America. **14**. Rochester **1903**. 369—385. Pl. 54—58.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Etzold, F.: Die in Leipzig vom 1. Juli 1903 bis 30. April 1904 von Wichert's Pendelseismometer registrirten Erdbeben und Pulsationen.
Ber. math.-phys. Cl. k. sächs. Ges. d. Wiss. z. Leipzig. **1904**. 289—295. 1 Taf.

Newson, J. F: Clastic dikes.
Bull. geol. Soc. America. **14**. Rochester **1903**. 227—269. Pl. 21—31.

Spencer, J. W.: Submarine valleys off the American coast and in the north Atlantic.
Bull. geol. Soc. America. **14**. Rochester **1903**. 207—227. Pl. 19—20.

Todd, J. E.: Concretions and their geological effects.
Bull. geol. Soc. America. **14**. Rochester **1903**. 353—369. Pl. 49—53.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Adams, G. J.: Stratigraphic relations of the Red Beds in the Carboniferous and Permian in northern Texas.
Bull. geol. Soc. America. **14.** Rochester **1903.** 191—201.

Campbell, M. R.: Geographic development of northern Pennsylvania and southern New York.
Bull. geol. Soc. Ameria. **14.** Rochester **1903.** 277—297.

Collie. G. L.: Ordovician section near Bellefonte, Pennsylvania. Bull. geol. Soc. America. **14.** Rochester **1903.** 407—421. Pl. 59.

Fischer, K.: Neue Aufschlüsse im Weichbild der Stadt Frankfurt a. M.
Ber. d. Senckenb. Naturf. Ges. Frankfurt a. M. **1904.** 47—58.

Fuller, M. L. and **Clapp**, F. G.: Marl-loess of the lower Wabash valley.
Bull. geol. Soc. America. **14.** Rochester **1903.** 153—177. Pl. 14—15.

Palaeontologie.

Bather, F. A.: Eocene Echinoids from Sokoto.
Geol. Mag. **1904.** 292—305. Pl. XI.

Eastman, C. R.: Description of Bolca fishes.
Bull. Mus. Comp. Zool. Harward Coll. XLVI. **1. 1904.** 1—36. 2. Pl.

Green, U.: Discovery of silurian fossils of Ludlow age in Cornwall.
Geol. Mag. **1904.** 289—290.

Krause, P. G.: Über neue Funde von Menschen bearbeiteter bezw. benutzter Gegenstände aus dem Diluvium von Eberswalde.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **56. 1904.** 40—47.

Lang, W. D.: Jurassic Polyzoa.
Geol. Mag. **1904.** 315—322.

Sterzel, T.: Ein verkieselter Riesenbaum aus dem Rothliegenden von Chemnitz.
15. Ber. d. naturw. Ges. zu Chemnitz. **1903.** 23—41. 2 Tab. 6 Fig.

Sterzel, T.: Mittheilungen aus der naturwissenschaftlichen Sammlung der Stadt Chemnitz.
15. Ber. d. naturw. Ges. zu Chemnitz. **1903.** 5—22.

Sterzel, T.: Über einige neue Fossilreste.
15. Ber. d. naturw. Ges. zu Chemnitz. **1903. 69—72.** 1 Tab.

Tokunaga, S.: On the fossil echinoids of Japan.
Journ. of the Coll. of Sci. Tokyo **1903.** 27 p. 4 Tab.

Toucas, A.: Études sur la classification et l'évolution des Hippurites I. partie.
Mem. de la Soc. Geol. de France. **1903. 11.** 60 p. 7 Pl.

Herbert Spencer.

I. Band.

Grundlagen

der

Philosophie

von

Herbert Spencer.

Autorisirte deutsche Ausgabe.

Nach der vierten englischen Auflage übersetzt

von

Dr. B. Vetter,
a. o. Prof. am K. Polytechnikum in Dresden.

STUTTGART.
E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Koch).
1875.

